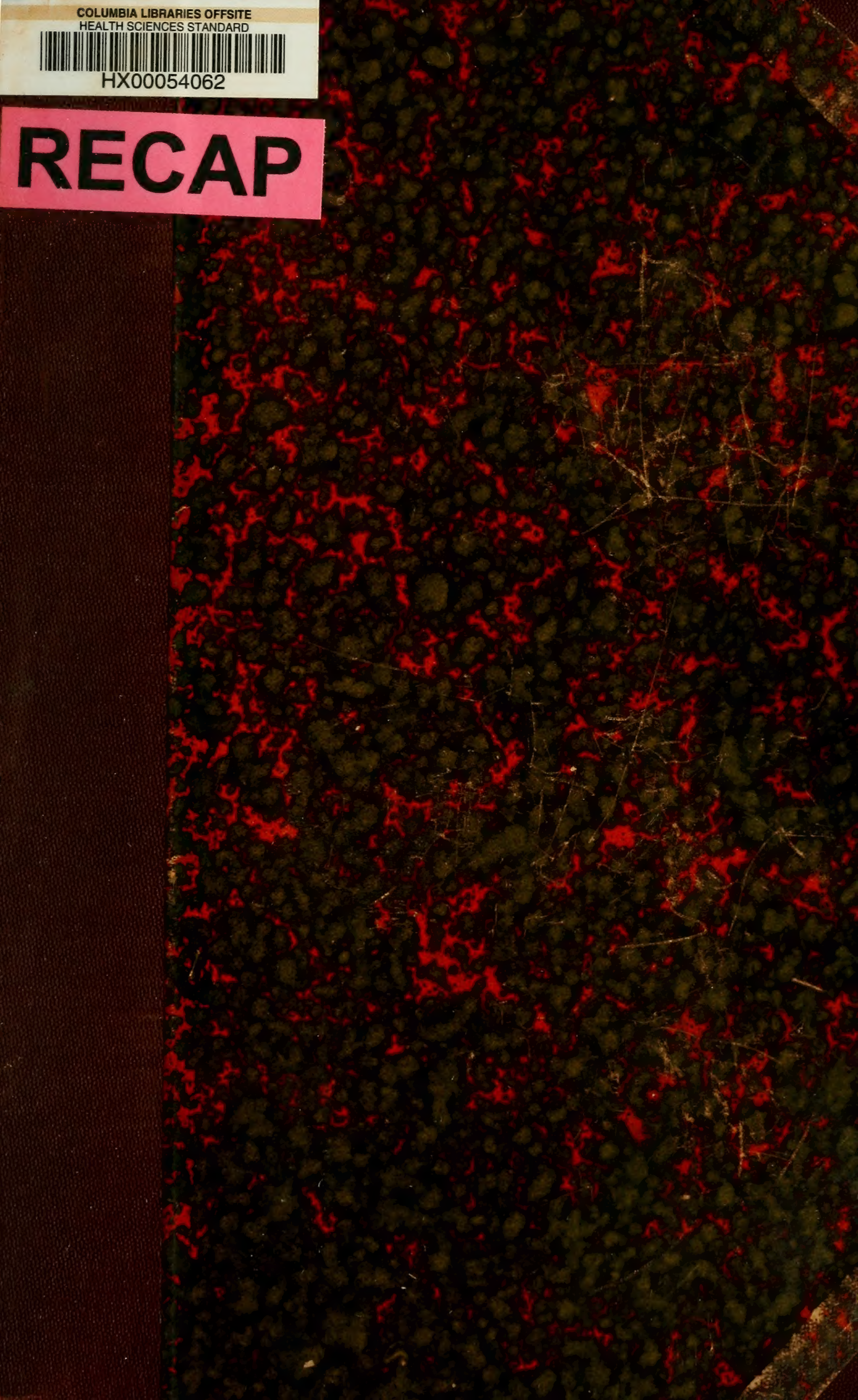
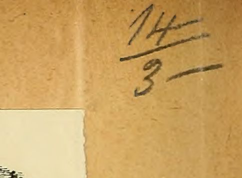
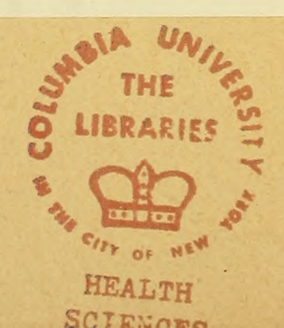


COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE
HEALTH SCIENCES STANDARD
HX00054062
RECAP

2 Bde.


14
3


COLUMBIA UNIVERSITY
THE
LIBRARIES
IN THE CITY OF NEW YORK
HEALTH

HANDBUCH

DER

KLEINEN CHIRURGIE

FÜR

PRAKTISCHE ÄRZTE

VON

DR. GUSTAV WOLZENDORFF

DRITTE VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE

ERSTER BAND

MIT 356 HOLZSCHNITTEN

. WIEN UND LEIPZIG
URBAN & SCHWARZENBERG
1896.

Vorwort.

Bei dem vorliegenden Buche, das in Folge einer vor zwei Jahren an mich ergangenen Aufforderung der Verlagshandlung entstand, hat bezüglich der Gruppirung des Stoffes Jamain's Manuel de petite Chirurgie als Vorbild gedient. Der Inhalt ist jedoch ganz selbständig bearbeitet und den Anforderungen deutscher Leser gemäss gestaltet.

Einige Capitel sind bereits in Eulenburg's Real-Encyclopädie veröffentlicht und von dort theilweise unverändert, theilweise modificirt herübergenommen worden.

Neues sollte in diesem für praktische Aerzte bestimmten Buche nicht geboten werden, und macht dasselbe nur den Anspruch, das auf diesem Gebiete Feststehende in gerundeter Form zu geben.

Wenn auch der Titel vorliegenden Buches dem gewöhnlich damit verbunden gedachten Inhalte nicht ganz entspricht, so hoffe ich hierfür von dem Leser und der Kritik Indemnität zu erhalten, wenn diese eben das Gebotene als solches objectiv prüfen, ohne ängstlich sich an den Titel zu klammern.

Nassau, December 1882.

Wolzendorff.

Vorwort
zur zweiten Auflage.

Ehemals umfasste die „kleine Chirurgie" nicht viel mehr als Schröpfen, Blutegelsetzen und zur Ader lassen. Das ist nun anders geworden. Seit der antiseptischen Behandlung der Wunden und dem damit verbundenen Aufschwunge der operativen Chirurgie ist die letztere gänzlich zu einem Sonderfache der Kliniken und Krankenhäuser geworden. Nur hier kann dieselbe den heutigen Ansprüchen Genüge leisten.

Auf der anderen Seite stehen jene unzähligen wundärztlichen Leistungen, welche das tägliche Leben an uns praktische Aerzte stellt und welche wir zusammenfassen unter den Begriff der kleinen Chirurgie. Klein ist dieselbe nur im Vergleiche zu jener Chirurgie grossen Styles der Kliniken und Krankenhäuser, aber sie ist nicht minder wichtig, nicht minder nützlich denn jene. Eine scharfe Abgrenzung beider ist freilich nicht möglich, denn auch dem praktischen Arzte können jeden Augenblick grössere Operationen (Tracheotomie, Bruchschnitt) zugemuthet werden. Aber das sind doch immerhin Ausnahmen, und der Begriff der kleinen Chirurgie bleibt zu Recht bestehen. Eine möglichst objective Darstellung dieses Gebietes zu geben, war die Aufgabe dieses Buches. Inwieweit diese Aufgabe gelöst, ist eine andere Frage. Das Bedürfniss zu einem derartigen Buche lag jedenfalls vor; das beweist die nothwendig gewordene zweite Auflage, und das Erscheinen von Chavasse's Nouveaux éléments de petite chirurgie, Paris 1887.

Den Wünschen der Kritik thunlichst gerecht zu werden, habe ich mich redlich bemüht. Indessen Jedweder pflegt nach

Neigung und Anlage diesen oder jenen Theil seiner Thätigkeit mehr oder weniger zu bevorzugen, so wird dem Einen Dieses zu ausführlich, Jenes zu kurz erscheinen; Mancher wird überflüssig finden, was ein Anderer nicht missen mag. Hier für Alle das richtige Maass zu finden, wird die Zeit lehren.

Auch dieses Mal war mir die „Illustrirte Monatsschrift für ärztliche Polytechnik", namentlich in Bezug auf englische und amerikanische Literatur, von grossem Nutzen.

Wiesbaden, am 24. November 1888.

Wolzendorff.

Vorwort
zur dritten Auflage.

Auch bei der Bearbeitung der dritten Auflage habe ich stets das Ziel vor Augen gehabt, den praktischen Bedürfnissen thunlichst gerecht zu werden. Dem mögen die hier und da eingestreuten geschichtlichen Bemerkungen vielleicht widersprechen, allein ich weiss, dass die weitaus meisten Collegen gelegentlich gern erfahren, wie es vordem gewesen ist.

Wiesbaden, am 4. December 1895.

Wolzendorff.

Inhalts-Verzeichniss.

Verbände.

Die einfachen Verbandmittel und ihre Anwendung.

Die Leinwand, das Linnen, bildete im Alterthum und Mittelalter, ja bis in die jüngsten Decennien unseres Jahrhunderts hinein in der volksthümlichen wie wissenschaftlichen Heilkunde den unentbehrlichsten Verbandstoff, aus welchem die Charpie, die Compressen, Binden und Tücher, kurz die wichtigsten Verbandmittel bereitet wurden. Die Charpie, die ausgezupfte Leinwand, das Linteum carptum, Pflücksel, stellte die Grundlage fast jedes chirurgischen Verbandes dar, und ihre massenhafte Bereitung während des Krieges sah man als eine Aeusserung der Vaterlandsliebe derer an, denen mit in den Kampf zu ziehen versagt war. Die Charpie diente — wie es in *Rust's* grossem Handbuch heisst — dazu, Luft und andere fremde Körper von einer kranken Stelle abzuhalten, mancherlei Arzneistoffe aufzunehmen und sie zur Anwendung geschickt zu machen; den Druck anderer Verbandstücke zu mässigen und die Zwischenräume derselben auszufüllen; vertiefte Körperstellen auszupolstern, Flüssigkeiten in sich aufzusaugen, Oeffnungen und Canäle zu verstopfen oder gar zu erweitern, kranken Theilen die erwärmende Hülle zu geben. Man wandte sie an bei Wunden und Geschwüren, entweder als selbständiges Mittel für sich allein oder als den Träger arzneilicher Stoffe, wie: Flüssigkeiten, Salben, Pulver. Dieser vielseitigen Anwendung entsprechend, hatte sich eine besondere Technik entwickelt: man theilte die Charpie ein in rohe oder krause

und in glatte oder geordnete; man verfertigte aus ihr die wunderbarsten Körper, wie Meissel und Wieken (turunda, bourdonnet), Meschen (la mèche), Zelte (la tente), Pinsel (penicillus), Bauschen (plumaceau), Kuchen (gâteau de charpie), Ballen (pelote, tampon) und viele andere. Durch abwechselndes Ausziehen und Stehenlassen von Quer- und Längsfäden erzeugte man die Gittercharpie; durch Zerschaben von Leinwand oder Charpie mit dem Messer zu feinem Flaum entstand die geschabte Charpie (ch. râpée). Alle diese Dinge gibt es in der heutigen Chirurgie nicht mehr, und das jüngere Geschlecht der Aerzte kennt kaum noch ihre Namen.

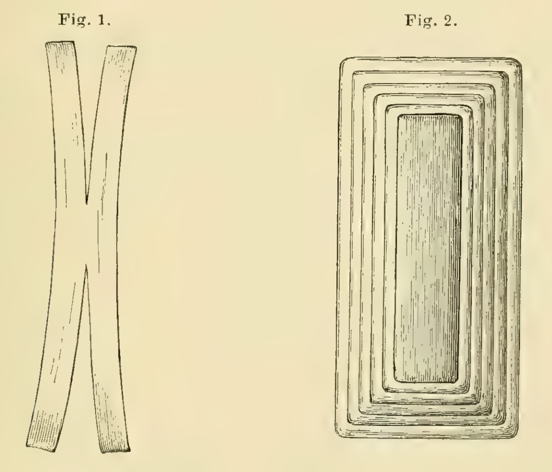
Die englische Charpie, auch Charpiewatte genannt (lint, tissu-charpie), ist ein baumwollenes Gewebe, welches zwar schon seit dem Anfange des Jahrhunderts vielfach als Ersatzmittel für Charpie gebraucht wurde, aber doch erst seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung allgemeinere Verbreitung, namentlich in England, gefunden hat (Borlint). Der Stoff ist entweder auf beiden Seiten rauh oder nur auf einer und auf der anderen glatt. Er kommt, wie die Verbandwatte, in aufgerollten Stücken in den Handel, von denen man nach Bedarf abschneidet.

Compressen sind verschieden grosse und verschieden gestaltete Stücke aus Leinwand, welche weich, rein und frei von Nähten oder Säumen sein müssen. Man theilt die Compressen ein nach der Zahl der Lagen, nach der Form des Umfanges und der Art ihrer Fläche. Demnach unterscheidet man einfache oder mehrfache, drei- oder viereckige; flache, hohle, runde und ovale. Länglich viereckige Compressen heissen Longuetten; durch Einschnitte derselben von den Schmalseiten her entstehen zwei- und mehrköpfige Compressen. Spaltet man eine sehr lange, schmale Compresse von beiden Seiten her, so dass nur ein kleines Mittelstück ungespalten bleibt, dann hat man eine Schleuder, welche mit demselben Recht zu den Binden wie zu den Compressen gezählt werden kann (Fig. 1). Durch Aufeinandernähen mehrerer Compressen, von denen die folgende jedes Mal kleiner ist als die vorhergehende, entsteht die graduirte Compresse, beziehungsweise die graduirte Longuette (Fig. 2).

Auch die Compressen fanden ehedem eine sehr viel ausgedehntere Verwendung als heute und spielten namentlich in der Behandlung von Wunden und Geschwüren eine grosse Rolle. Heutzutage benützen wir sie nur zur Anwendung von Umschlägen, zur Verstärkung des Druckes auf bestimmte Stellen und zur Unterlage bei Verbänden, Lagerungsapparaten und im Nothfalle zum Wundverbande.

Von den aus Leinwand gefertigten Binden, Tüchern und Schlingen später.

Der Baumwolle ist es gelungen, theils als Watte, theils als Gewebe die Leinwand und die aus ihr gewonnenen Verbandmittel derartig zu verdrängen, dass von


Fig. 1. Fig. 2.

letzteren eigentlich nur noch Tücher und Binden, und auch diese nur in sehr beschränktem Masse, sich im Gebrauche erhalten haben.

Die rohe Baumwolle kommt in Form der geleimten und ungeleimten Wattetafeln in den Handel und leistet zunächst als Auspolsterungsmittel bei allen feststellenden Verbänden ausgezeichnete Dienste. Vor nicht langer Zeit wurde sie als eine sehr nützliche Bedeckung bei Verbrennungen und erysipelatösen Entzündungen gepriesen und ging dann über auf die Behandlung von Wunden und Geschwüren. Allmälig war man nämlich dahintergekommen, dass die Charpie ein gefährliches Verbandmittel sei, und

die Watte wurde daher von manchen Seiten her mit Freuden aufgenommen, da man von ihr eine Infection der Wunden nicht befürchten zu müssen glaubte. Man bedauerte nur, dass die Watte in Folge ihres Fettgehaltes so wenig befähigt war, die Wundsecrete in sich aufzusaugen. Indessen, man wusste sich zu helfen, entfettete die Baumwolle durch Kochen in Lauge oder Sodalösung und stellte sich durch Trocknen, Klopfen und Zupfen in der hydrophilen Verbandwatte ein Verbandmittel her, das ein grösseres Capillaritätsvermögen besass als die Charpie und diese vollständig verdrängte. Die Bedeutung der hydrophilen Verbände für die Wundbehandlung werden wir später kennen lernen.

Man muss in der kleinen Chirurgie die hydrophile, entfettete Watte wohl unterscheiden von der nicht entfetteten, nicht hydrophilen. Diese letztere, die nicht geleimte, rohe Baumwolle ist zur Unterpolsterung von Verbänden aller Art viel mehr geeignet als die entfettete Watte; sie saugt nicht wie diese den Schweiss auf, sinkt nicht zusammen und ballt sich nicht, sondern bleibt bis zu einem gewissen Grade elastisch.

Abgesehen vom Wundverbande, wird die hydrophile Verbandwatte, *Bruns*'sche Watte (Lana gossypii depurata), vielfach als Träger arzneilicher Stoffe verwendet. Die mit Carbolsäure befeuchteten, unten mit Gaze, oben mit wasserdichtem Zeug bedeckten Platten dienen zur cutanen Anwendung der Carbolsäure bei Entzündungen der Haut und bei subcutanen Verletzungen; zur Bedeckung von schlecht aussehenden Wunden und Geschwüren. Feuchte Carbolballen benützt man zum Abtupfen der Wunden, zum Reinigen von Geschwüren und erkrankten Schleimhautstellen. Zur Stillung parenchymatöser Blutungen taucht man den Wattebausch in styptische Lösung oder bestreut ihn mit stypt. Pulver und drückt ihn gegen die blutende Stelle. In derselben Weise benützt man die fabriksmässig hergestellte trockene Eisenchloridwatte von *Ehrle*. (Baumwolle wird in 4% Sodalösung gekocht, ausgewaschen, getrocknet, mit einer Mischung von Liquor ferri sesquichl. und

Wasser, 2 : 1, getränkt, ausgepresst und wieder getrocknet.) Mit Alkohol getränkte Verbandwatte dient zum Bedecken von Phlegmonen, Furunkeln, Panaritien und des Erysipelas.

In allen denjenigen Fällen, bei denen die mit einem Arzneimittel befeuchteten Wattebauschen zum Reinigen und Abtupfen, namentlich in der Tiefe, dienen sollen, fasst man dieselben mit dem Schwammhalter (Fig. 3 *a*), oder, in Ermangelung eines solchen, mit der Pincette, beziehungsweise Kornzange. Damit indessen nicht Fasern der Watte auf der Wundfläche haften bleiben und diese dadurch verunreinigt wird, umhüllt man die Wattetupfer mit Gaze.

Fig. 3 *a*.

Fig. 3 *b*.



Da die alten Schwammhalter, deren Construction aus der Abbildung (Fig. 3 *a*) leicht ersichtlich ist, nach unserem heutigen Standpunkte eine genügende Desinficirung nicht gestatten, so hat *Walcher* einen zerlegbaren Schwammhalter angegeben, dessen beide Arme wie bei den Pincetten aus einem Stücke bestehen und durch ein sehr einfaches, leicht zu reinigendes Schloss verbunden sind. Die Aussenflächen sind am unteren Theil mit polirten Querrissen oder — wie die Messergriffe — mit einer flachen Längsmulde versehen. Der Schwammhalter von *Gutsch* (Fig. 3 *b*) ist nicht zerlegbar, aber der Griff ist aus Metall und die Verbindungsstelle der Arme ist sattelförmig abgerundet.

Nicht minder werthvoll als die Watte ist eine grosse Zahl baumwollener Gewebe. Von den locker gewebten Stoffen sind hier zu nennen: Gaze (Organtin), Mull, Tüll, Calicot (Nessel), Mousselin-Stoffe, welche einander ähnlich sind und sich wesentlich nur durch die grössere oder geringere Feinheit und Zartheit des Gewebes unterscheiden. Sie werden einerseits als Bindenmaterial und andererseits, nach besonderer Bearbeitung, als antiseptische, beziehungsweise aseptische Verbandstoffe benutzt.

Alle diese Gewebe erhalten durch Baden in Stärkelösung die „Appretur“, wodurch die aus solchen Stoffen

gefertigten Binden sich vorzüglich zu leichten Contentivverbänden u. A. eignen. Sollen diese Gewebe aber zu antiseptischen oder sterilen Wundverbandstoffen benützt werden, so dürfen sie nicht appretirt sein oder müssen von der Appretur befreit werden.

Unter den festeren, leinwandartigen Geweben (Kattun) sind hervorzuheben Shirting und Perkail, welche zur Anfertigung von Verbandtüchern, Binden, Compressen, wasserdichten Unterlagsstoffen, Heftpflaster u. A. verwendet werden. Da diese Stoffe durch Stärken und Glätten (Appretur) für den Markt zugerichtet werden und in diesem Zustande sich zu Verbandstoffen nicht eignen, so müssen sie vor dem Gebrauche gewaschen werden.

Werg war in früheren Jahrhunderten ein vielgebrauchtes Ersatzmittel für Leinwand und Charpie. Der schulgerechte Verband eines Amputationsstumpfes im 16. und 17. Jahrhundert bestand aus grossen Wergbauschen, welche vorher mit blutstillenden Pulvern bestreut oder mit blutstillenden Flüssigkeiten getränkt und nachher mit einer Thierblase bedeckt wurden. Auch in diesem Jahrhunderte ist das Werg vielfach wieder hervorgesucht worden. *Hanselmann* bedeckte die Wunde mit einer feuchten Compresse und diese mit einer dicken Wergschicht; *Broeker* macerirte Werg in einer Sodalösung und behandelte es dann mit Chlorwasser. *Stark* verband die Wunden mit Flachs, den er durch Bearbeiten mit Salzsäure zart und weich gemacht hatte. Im amerikanischen Rebellionskriege und später benutzte man vielfach das durch Zerzupfen alter Schiffstaue gewonnene Theer-Werg (Oakum), welches namentlich bei der Behandlung complicirter Fracturen treffliche Dienste leistete. Das nach *Weber* und *Thomas* neuerdings hergestellte hydrophile Präparat ist chemisch rein, weiss, elastisch, sehr aufsaugungsfähig und wird in Frankreich vielfach zum antiseptischen Wundverbande benutzt. Um sich von der Güte desselben zu überzeugen, wirft man einen kleinen lockeren Ballen auf Wasser; saugt derselbe sich nicht sofort voll und sinkt unter, dann taugt der Stoff nichts.

Das letzte Glied endlich in der Kette dieser Verbandstoffe bildet die Jute, die Faser des indischen oder arrakanischen Hanfes, die ein vortreffliches Ausfüllungs- und Polsterungsmittel bei Verbänden und Lagevorrichtungen abgibt und eine Zeit lang auch als antiseptisches Verbandmittel viel benutzt wurde.

Das Holz, welches der Chirurgie von ihren Uranfängen an bis auf den heutigen Tag mannigfache Hilfsmittel, namentlich zur Bereitung von Stütz- und Lagervorrichtungen, bot, hat endlich auch der modernsten Wundbehandlung wichtige Verbandstoffe geliefert.

Die Holzwolle ist ein weicher, wolliger Stoff, welcher fabriksmässig aus dem von den Holzschleifereien gelieferten Holzschliff hergestellt wird und der die Eigenschaft besitzt, grosse Mengen Flüssigkeit in sich aufzusaugen. Sie wird, wie das Torfmoos, in Gazesäckchen genäht und zu austrocknenden Verbänden benutzt.

Nach *Port* sind die Fasern geschabter, frischer Holzarten ebenfalls sehr saugkräftig und elastisch. Die schönsten Fasern liefert Hollunder, — ein altes Volksmittel. Frische Fasern sind pilzfrei; getrocknete werden mit Sublimat sterilisirt und unmittelbar oder in Gazesäckchen auf die Wunde gelegt.

Die Sägespäne verschiedener Holzarten, namentlich von Fichte und Pappel, durch Sieben gesäubert, werden wie die Holzwolle verwendet. Da die Späne in Säckchen nicht gleichmässig vertheilt werden, so streut *Escher* dieselben in einen Fladen von Holzwolle und vertheilt sie durch Schütteln. Vor dem Gebrauche werden die Kissen sterilisirt.

Sägespäne eignen sich ferner ganz gut zum Polstern von Schienen und Lagerungsapparaten; auch als Tupfer in Form kleiner, mit Gaze umzogener Ballen sind sie zu verwenden.

Die Cellulose ist von *Fischer*-Triest als Verbandstoff in die Chirurgie eingeführt worden, und zwar in der Gestalt von Tafeln, Fäden und Wolle. Die Tafeln dienen zur Herstellung von Schienen, die Fäden und die Wolle als Wundverbandmittel (Fabrik von Henkel, Wolfsberg in Kärnten).

Die Cellulose-Verbandwolle, wie sie gegenwärtig fabriksmässig (Halm in Chemnitz) in vorzüglicher Güte her-

gestellt wird, besitzt ein sehr grosses Aufsaugungsvermögen und ist ein ausgezeichneter Verbandstoff.

Torfpräparate. Der Torf wurde als Wundverbandmittel zuerst von *Neuber* benutzt, der durch einen Zufall auf denselben aufmerksam gemacht wurde. Ein Torfarbeiter hatte eine complicirte Vorderarmfractur mit einer dicken Lage Torfbrei verbunden; unter diesem Verbande hatte sich während 10 Tagen kein Eiter gebildet und die Wunde sah vorzüglich aus. Zu Verbänden eignet sich nur der leichte hellbraune oder graue Moostorf, welcher grösstentheils aus Sphagnumresten besteht und dadurch sein Aufsaugungsvermögen erhält *(Prahl)*.

Torfmull nennt man die beim Zersägen des Torfes abfallenden Späne, welche, angefeuchtet, ein grosses Absorptionsvermögen besitzen, weich und elastisch sind. Aus diesen Präparaten werden mit Hilfe von Gazebeuteln verschieden grosse Kissen oder Polster hergestellt, welche zu austrocknenden Verbänden benützt werden. Antiseptische Wirkung kommt dem Torf nicht zu.

Torfmoos, Sphagnum, ist von *Mielck* und *Leisrink* in die Wundbehandlung eingeführt. Der Stoff besitzt vermöge seines, von Saftcanälchen dicht durchzogenen Gewebes die Eigenschaft, sehr grosse Flüssigkeitsmengen in sich aufzusaugen und die Fäulniss derselben zu hemmen. Er ist sehr weich und elastisch, leicht zu beschaffen und herzurichten. Die von *Leisrink* und *Mielck* angestellten Versuche haben ergeben, dass das Torfmoos der Watte, Holzwolle, Gaze, Jute an Aufsaugungsfähigkeit und schnellem Verdunstungsvermögen bedeutend überlegen und demnach zu Trockenverbänden vorzugsweise geeignet ist.

Sphagnumarten finden sich in Mooren und Sümpfen, in den Fichtenwäldern Schwedens, Norddeutschlands und der Schweiz. Das Moos wird gesammelt, gereinigt, getrocknet, in Gazesäckchen genäht und mit antiseptischer Flüssigkeit getränkt. Die *Leisrinck*'schen Torfmoosfilzplatten bestehen aus gepresstem Moose und dienen denselben Zwecken. Aehnlich ist die Moospappe von *Hagedorn*.

Mooskissen, Moosfilz und Moospappe können aus der Fabrik von Marwede in Neustadt-Rübenberge bezogen werden. 100 Pfund Moos kosten 45 Mark. Aus einem Pfunde lassen sich 15 Kissen in der Grösse von 15 × 20 Cm. anfertigen. Die fertigen Mooskissen sind ein wenig theuerer; 10 Stück der angegebenen Grösse kosten 1·75 Mark. Vom Filz kosten 10 Stück in der Grösse von 100 × 50 Cm. 17 Mark. Die Moospappe per Kilo 2 Mark.

Gegenwärtig werden zum Gebrauch fertige, sterilisirte Mooskissen, die sich besonders für stark absondernde Wunden eignen, von Evens und Pistor (Kassel) u. A. in den Handel gebracht.

Der Strohkohleverband von *Kikuzi* in Tokio besteht aus der sehr aufsaugungsfähigen Kohle des verbrannten Reisstrohes, die in desinficirte Leinwandsäckchen gefüllt wird. Die von *Fischer* mit heimischen Stroharten angestellten Versuche befriedigten jedoch nicht.

Anorganische Stoffe. Feiner, ausgeglühter, mit Sublimat behandelter Sand ist ebenso wie die Steinkohlenasche und Kieselguhr (Infusorienerde) zum Wundverbande benutzt worden. *Schede* bedeckte die durch die Naht geschlossene Wunde mit einer dünnen Schicht Glaswolle, welche vermöge ihrer Capillarität die Wundsecrete besser ableiten sollte. Zur Bedeckung offener Wundflächen eignet sich die Glaswolle nicht, weil sie dieselbe reizt und mit ihr verklebt. Aehnliches gilt von der Asbest-Charpie. Die Glasseide unterscheidet sich von der Glaswolle dadurch, dass die Glasgespinnstfasern nicht, wie bei dieser, kraus durcheinander, sondern geordnet neben einander liegen.

Badeschwämme, Spongia marina, finden in der Chirurgie gar vielfache Verwendung, und zwar vorzugsweise zur Compression beim Wundverbande, indem man sie zwischen die einzelnen Schichten desselben einschaltet; zum Abtupfen frischer Wunden; zur Blutstillung (Tamponade); zum Auswischen und Reinigen von Höhlen; zur Erweiterung zu enger Oeffnungen (als Pressschwamm); zur „Schwammcompression“ in der Behandlung der Hydrarthron u. A. Die käuflichen Schwämme müssen, bevor sie chirurgisch verwendet werden, durch tüchtiges Ausklopfen und Auswaschen von Sand und Schmutz gereinigt sein. Die

zur Berührung von Wunden bestimmten Schwämme werden vorher durch besondere Bearbeitung aseptisch gemacht. Beim Gebrauche in der Tiefe fasst man die zum Abtupfen benutzten Schwämme mit einem Schwammhalter oder einer Kornzange, oder bindet sie an einem Holzstäbchen fest. Da die Schwämme in Folge ihres Baues sich zu Infectionsträgern vorzüglich eignen, so fordert ihr Gebrauch stets gewisse Vorsichtsmassregeln.

Der Feuerschwamm, Zunder (Agaricus chirurgicorum), ist ein volksthümliches Blutstillungsmittel, welches auch heute noch, namentlich bei Blutegelstichen, seine Freunde hat.

Wasserdichte Stoffe.

Wasserdichte Stoffe finden sehr vielseitige Verwendung als Unterlagen oder Decken bei Berieselungen, Einwicklungen und Umschlägen; zur Herstellung von Eisblasen, Wasser- und Luftkissen; als Einlagen und Umhüllungen in der antiseptischen Verbandtechnik. Hierher gehören:

Gefirnisstes Seidenpapier, das sich sehr leicht und billig aus gewöhnlichem Seidenpapier herstellen lässt, indem man dasselbe mit Leinölfirniss bestreicht, dem zum schnelleren Trocknen 3% Siccativ zugesetzt ist. Hängt man das gestrichene Papier über ausgespannte Fäden an einem luftigen Orte auf, so ist es in 2—3 Tagen trocken und zum Gebrauche fertig. *v. Bruns* rühmt zum Anstrich des Papieres folgende Mischung: Leinöl 96 Theile, borsaures Manganoxyd und gelbes Wachs aa. 2 Theile werden 2 Stunden gelind gekocht und nach dem Erkalten mit 12 Theilen Siccativ versetzt.

Pergamentpapier, auch Membranoid genannt, wird durch kurze Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf ungeleimtes Papier und durch nachheriges sorgfältiges Auswaschen desselben gewonnen. Trocken ist es hart, durchscheinend und sehr fest; im Wasser aufgeweicht, wird es vollkommen schmiegsam und eignet sich vorzüglich zum Improvisiren eines Eisbeutels, zum Verpacken anti-, beziehungsweise aseptischer Verbandstoffe u. A.

Wachs- und Oelpapier, durch Tränken des Papieres mit flüssigem Wachs oder Oel entstanden, ist leicht zerreisslich und daher zu chirurgischen Zwecken nicht brauchbar.

Lister's Schutztaffet, Silk protective, ist ein grüner Stoff, welcher aus einem feinen, geölten, lackirten und mit Carbollösung (Dextrin 1, Stärkemehl 2, 5%ige Carbollösung 16) überzogenen Seidengewebe besteht. Der Stoff diente beim Listerverbande zum Bedecken der Wunde, um diese vor dem Reize der Carbolsäure zu schützen.

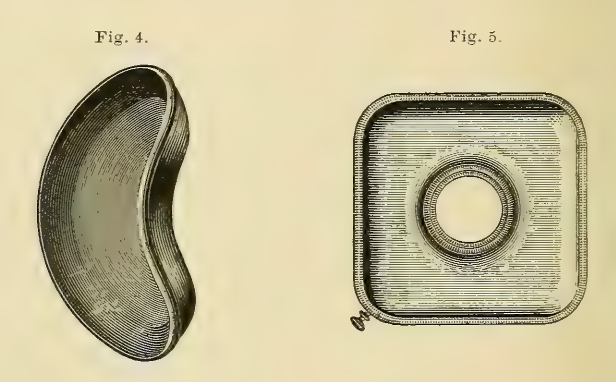
In ähnlicher Weise wie Seidenpapier werden auch leinene, baumwollene und seidene Gewebe durch Ueberziehen mit Firniss und nachheriges Trocknen in wasserdichte Stoffe umgewandelt. Der vollkommenste dieser Art Stoffe ist der weit verbreitete Billrothbattist.

Kautschuk (Gummi elasticum), ein aus dem Milchsaft der Siphonia elastica, Ficus elastica u. A. gewonnener Körper, der elastisch ist, aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht, in Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Oelen aufquillt und in Kautschuköl sich löst. Durch Bearbeiten mit Schwefel und Erhitzen entsteht der vulcanisirte Kautschuk, welcher weicher, elastischer und dauerhafter ist als der natürliche Gummi. Durch Mischen mit Guttapercha, Schellack, Kreide, Thon und Farbstoffen und unter Behandlung mit hochgespannten Wasserdämpfen erhält man den Hartkautschuk; dieser ist hart, hornartig und ausserordentlich widerstandsfähig, so dass er sich gut zur Fabrication zahlreicher chirurgischer Apparate und Instrumente, wie Spritzen, Katheter, Eiterbecken (Fig. 4), Schienen u. A. eignet.

Der weiche, elastische Kautschuk dient zur Anfertigung von Schläuchen, Drainageröhren, Binden, Ballonspritzen, Gummigebläsen, Unterlagsstoffen, Eisbeuteln, Luftkissen (Fig. 5) u. A. Zu diesem Zwecke wird der Kautschuk in dünne Platten gewalzt oder geschnitten, aus denen mit Hilfe von Lösungsstoffen jene Apparate bereitet werden. Das Material ist sehr verschiedenwerthig; am besten sind die durch Schneiden hergestellten feinen Platten (Patentgummi), welche durch ihr zart gerifftes Aussehen leicht

kenntlich sind. Sie bestehen aus Gummi, der mit wenig Schwefel bearbeitet und einem geringen Hitzegrade ausgesetzt wurde. Die weissen oder gelben Schläuche dagegen enthalten sehr viel fremdartige Zusätze (Schwefel, Schlemmkreide etc.) und wenig Gummi; sie werden daher sehr rasch brüchig und unbrauchbar. Als Unterlagsstoffe benutzt man weniger die oben erwähnten feinen Platten, als vielmehr Baumwollen- oder andere Zeugstoffe, welche auf einer Seite oder auf beiden Seiten mit Kautschuk überzogen und sehr verschieden (grau, schwarz, roth, blau, weiss) gefärbt sind. Hierher gehört auch der Mackintosh, ein mit Kautschuk überzogener Seiden- oder Baumwollstoff, mit dem der Listerverband nach aussen abgeschlossen wurde, um das

Fig. 4. Fig. 5.



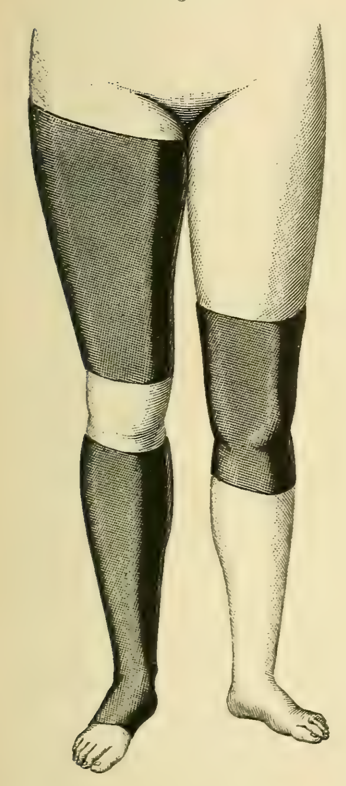
Verdunsten der Carbolsäure zu verhüten und die „Occlusion" der Wunde zu sichern.

In der Fabrication wasserdichter Stoffe sind in letzter Zeit sehr erfreuliche Fortschritte gemacht worden, so dass uns jetzt eine reiche Auswahl ebenso brauchbarer wie eleganter Stoffe zur Verfügung steht.

Durch Verwebung feiner Gummifäden mit Fäden von Seide oder auch Baumwolle erzeugt man elastische Gewebe, aus denen man Strümpfe, Kniekappen (Fig. 6) und Gurte herstellt; jene zum Zwecke einer gleichmässigen elastischen Compression bei Varicen, Hydrarthron genu u. A., diese zur Stütze schlaffer Bauchdecken, zum Zurückhalten von Nabel- oder Bauchbrüchen u. A.

Thatsächlich hat sich der Kautschuk in kurzer Zeit zu einem der nützlichsten und unentbehrlichsten Stoffe in der Chirurgie und Krankenpflege emporgeschwungen. Es sei hier nur daran erinnert, dass wir erst mit Hilfe des Kautschuks eine der wichtigsten Errungenschaften der Chirurgie — die künstliche Blutleere — durchzuführen vermochten. Mit Hilfe des Gummis stellen wir die elastischen Zugverbände her; mit der *Martin*schen Binde führen wir die elastische Compression, mit Gummischläuchen oder Gummifäden die elastische Ligatur aus.

Fig. 6.



Leider sind die aus Kautschuk gefertigten Gegenstände nicht so haltbar, wie man es wünschen möchte. Um das Brüchigwerden zu verhüten, sind verschiedene Verfahren angegeben: in den Traindepôts werden die Sachen etwa alle Vierteljahre eine halbe Stunde lang in warmem Seifenwasser geknetet und dann wieder getrocknet. *Roth* empfiehlt das von Zeit zu Zeit zu wiederholende Eintauchen in schwache Ammoniaklösung. Vielleicht thun es auch schon die Ammoniakdämpfe.

Die Guttapercha, der Milchsaft der Isonandra Gutta, ist ein dem Kautschuk verwandter Stoff, jedoch weniger weich und elastisch, aber formbarer. Er wird in der Chirurgie und Krankenpflege wesentlich nur in Form etwa fingerdicker Platten zur Herstellung von Schienen und als Guttaperchapapier verwendet. Letzteres ist die zu feinen Platten ausgewalzte Guttapercha, welche man benutzt zum Bedecken von Wunden, zum Herstellen *Priessnitz'*scher Umschläge, zu Unterlagen einzelner Glieder u. A. Der Stoff

ist aber immer noch theuer und nützt sich rasch ab; er ist durch andere aus Kautschuk hergestellte ähnliche Präparate entbehrlich geworden.

Drains, Drainage.

Unter Drainage, hergeleitet von to drain, trockenlegen, verstehen wir die Abführung von Flüssigkeiten aus Körperhöhlen, Abscessen oder Wunden nach aussen. Die ältere Chirurgie benützte zu diesem Zwecke vorzugsweise dünne Meschen oder Wieken von Charpie oder Werg, schmale Streifen von Leinen oder Wolle (Haarseil); die neuere Chirurgie verwendet statt deren meist kleine Röhren, die Drains. Aber auch der Gebrauch dieser ist nicht neu, sondern reicht zurück bis in das classische Alterthum. *Hippokrates* legte nach der Paracenthese des Thorax einen hohlen Stift (μοτὸν κοῖλον) in die Wunde, und *Celsus* beschreibt genau die Verwendung metallener Röhren (Plumbea aut aenea fistula) nach der Paracenthese des Abdomens. Bei *Galenus* lernen wir den Eiterzieher (πυουλκόν, von πῦον und ἕλκω); bei *Guy* die Tubes canulées kennen. Ursprünglich hatten diese Röhren den Zweck, Flüssigkeiten aus Brust- und Bauchhöhle zu leiten, gingen aber später über auf Blasenwunden (Steinschnitt) und alle tiefen Wunden überhaupt. *Braunschweig* empfiehlt silberne und bleierne Röhren; *Paracelsus* räth, um dem Morbus caducus vorzubeugen, Kopfwunden nicht zu schliessen, sondern in dieselbe eine federkielstarke Röhre zu legen. *Walther Ryff* beschreibt die verschiedenen „Meissel“ aus Leinen, Tuch oder Wolle und fährt dann fort: „weiter legt man auch solche meyssel ein in rörlins weiss, von silber oder von messing bereyt; als nemlich in verwundung des naselöcher; desgleichen in tieffe wunden werden auch solche rörlin gebrauchet, damit der eyter und unsauberkeit dadurch ausfliesst und nit in der wunden bleibt“ (Bl. 58). *Scultetus* nahm nach der Paracenthese des Thorax Röhrchen von Wachstuch, welche er mit zunehmender Heilung kürzer und kürzer schnitt. *Purmann* rieth zu dem

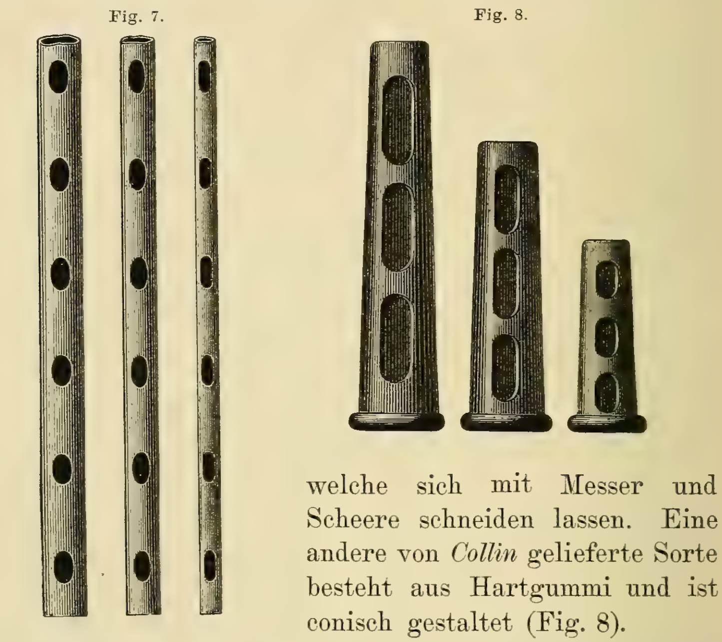
Gebrauch der Röhrchen sogar bei Schusswunden: „wenn ihr in tiefen Fleischwunden die nöthige Reinigung nicht bald erlangen könnet, muss man entweder nach unten zu eine längere Wieke oder wohl gar einen Hohlmeissel machen"; er empfahl auch, nach der Sectio caesarea das Secret mittelst einer Röhre durch die Vagina zu leiten. Leicht liesse sich durch zahlreiche andere Beispiele darthun, dass die Verwendung von Röhrchen bei Wunden sowohl wie bei Abscessen nichts Ungewöhnliches war; man nannte sie Turunda tubulata, fistulata, cannulata, perforata; canalis argenteus, Hohlmeissel etc. Obwohl dieselben auch im 18. Jahrhundert hin und wieder *(Bell)* angewendet wurden, scheinen sie dennoch allmälig in völlige Vergessenheit gerathen zu sein, so dass *Chassaignac* allgemein als ihr Erfinder angesehen werden konnte.

Elastische Drains bestehen aus Kautschuk oder aus metallischen Hohlspiralen. Die von *Chassaignac* eingeführten Kautschuk-Drains sind Röhren von sehr verschiedener Stärke und Lichtung, von denen man die für den gegebenen Fall passende in beliebiger Länge schräg abschneidet. In den Handel kommen graue, schwarze und rothe. Die grauen taugen wegen ihres starken Schwefelgehaltes zur Drainage nicht und müssen vor dem Gebrauche durch Auslaugen von Schwefel befreit werden. Die Güte des Kautschuks erkennt man an den Sägestreifen und der Elasticität (er muss sich, ohne zu reissen, um das Dreifache seiner Länge dehnen lassen). Die Wandungen müssen eine gewisse Stärke besitzen, damit sie nicht allzu leicht zusammengedrückt oder geknickt werden. Bis vor Kurzem waren ausschliesslich Röhren mit zahlreichen seitlichen Oeffnungen (Fig. 7) im Gebrauch, die also auch von den Seiten her der Flüssigkeit Abfluss gestatteten. Indessen diese Oeffnungen hatten den Nachtheil, dass bei längerem Einliegen Granulationen hineinwuchsen, sie verschlossen und ausserdem die Entfernung des Rohres oft sehr erschwerten. Deshalb benützt man jetzt meist gewöhnliche Gummischläuche, deren inneres Ende schräg zugeschnitten ist.

Die aus Hohlspiralen bestehenden Drains, welche die Secrete zwischen den einzelnen Windungen hindurchtreten lassen sollen, werden bei uns nicht angewendet.

Starre Drains. Wie erwähnt, wurden in früheren Jahrhunderten Röhrchen vorwiegend aus Blei, Silber oder Gold angefertigt; *Hüter* liess sie aus Neusilber; *Heilberg* aus Zinn; *Leisrink* und Andere aus Glas bereiten. *Collin* hat, nach *Championnière*, Röhren aus Aluminium angefertigt,

Fig. 7. Fig. 8.



welche sich mit Messer und Scheere schneiden lassen. Eine andere von *Collin* gelieferte Sorte besteht aus Hartgummi und ist conisch gestaltet (Fig. 8).

Capillare Drains. Da die röhrenförmigen Drains die Secrete aus der Tiefe heraus, d. h. von unten nach oben schlecht ableiten, so griff man zur Capillardrainage. *Kehrer* benützte antiseptische, in Gummi- oder Silberröhren gezogene Dochte; *Schede* Strähnen von Glasseide, die sich aber ebensowenig bei eiter- und bluthaltigen Flüssigkeiten bewährten, wie die *Chiene*'schen Catgutfäden. Bei jenen wird die Capillarattraction aufgehoben durch Verstopfen der Zwischenräume, bei diesen durch Aufquellen der Fäden. Am besten haben sich noch die Rosshaare *(Withe)* bewährt, welche man in Bündeln zu 20—30 Haaren anwendet. Dieselben werden

gründlich abgeseift und in 5procentiger Carbollösung aufbewahrt. Sie quellen nicht auf, sind sehr dauerhaft, und die Bündel lassen sich durch Herausnahme einzelner Fäden nach Belieben dünn machen.

Resorbirbare Drains. Die aus dem Femur nicht zu alter Rinder vom Drechsler geschnittenen Knochenröhren werden in Salzsäurelösung (1 : 2) entkalkt; in Ol. Juniperi aufgehellt und in Alkohol aufbewahrt. *Weer* stellt sie aus Ochsen-Arterien her; er schneidet sie in entsprechend lange Stücke, kocht sie 5 Minuten, versieht sie mit Löchern und zieht sie auf Glasstäbe; dann kommen sie in Sublimatlösung und werden in Alkohol aufbewahrt. *Binnie* webt aus Catgut resorbirbare Drains, welche von *Ogston* und *Will* erprobt worden sind. Sie alle haben sich aber auf die Dauer ebensowenig bewährt wie die capillaren Drains und kommen daher heute nicht, oder doch nur ganz ausnahmsweise zur Verwendung.

Drainage. Man unterscheidet eine primäre und eine secundäre Drainage. Die primäre ist nichts Anderes als die Drainage frischer Wunden und wird in dem Capitel der Wundbehandlung besprochen werden. Die secundäre Drainage findet ihre Anwendung bei Abscessen aller Art, bei Drüsen- und Gelenkvereiterung, bei Empyem u. A.; sie hat die Aufgabe, den bereits gebildeten, angesammelten Eiter nach aussen zu leiten, und wird in der Regel mit Kautschukdrains bewerkstelligt. *Chassaignac* hat zur Eröffnung der Eiterhöhlen und Einlegung der Drains einen Troicart angegeben, dessen Stachel an seiner Spitze mit einer Vorrichtung (Widerhaken) zur Befestigung der Drains versehen ist. Das Instrument, eine Modernisirung des von *Fabricius ab A.* zur Eröffnung der Fistulae subtercostales angewendeten, ist entbehrlich und kann durch Messer und Kornzange jedes Taschenbesteckes ausreichend ersetzt werden. Gestattet es die anatomische Beschaffenheit der Abscesshöhle, so wird jedesmal eine Gegenöffnung angelegt, und zwar in der Weise, dass man über dem eingeführten Finger, der eingeführten Oehrsonde oder Kornzange die Haut mit dem Messer durchschneidet und den Rest der Gewebe unblutig mit der Kornzange durchtrennt.

In neuerer Zeit sind auch von *Bruns, Maurer, Fraipont* u. A. Instrumente zum Einziehen der Drains in Abscesshöhlen angegeben worden. Bei der *Bruns*'schen Sonde wird das über den Knopf gebrachte Drainrohr durch feine Spangen festgehalten. Die *Maurer*sche Sonde endet mit 2, durch eine Einsenkung getrennte, Anschwellungen; es entspricht also diese Befestigung der Gummidrains genau der beim Zugverbande beschriebenen Art der Befestigung von elastischen Schläuchen.

Da die abzuleitenden Secrete den Gesetzen der Schwere unterworfen sind, so muss das Drainrohr thunlichst an der tiefsten Stelle der Abscesshöhle liegen, d. h. so, dass die Secrete in der Richtung von oben nach unten abfliessen können. Was die Länge des Drains betrifft, so muss als Gesetz gelten, sich stets möglichst kurzer Rohre zu bedienen. Das seitlich durchbohrte Rohr würde drainiren, auch wenn es mehr oder weniger tief in die zu drainirende Höhle hineinragt. Das rings geschlossene Rohr aber soll mit seinem schrägen Ende nur eben in die Höhle eintauchen.

Befestigung der eingelegten Drains. Damit der Drain nicht in die Höhle schlüpfen kann, wird er aussen durch eine Sicherheitsnadel oder mit einem Faden befestigt. Die Sicherheitsnadel wird quer durch das Rohr hindurchgesteckt, geschlossen und von der Haut durch ein kleines Polster antiseptischer Gaze oder Watte getrennt. Zur Befestigung mit dem Faden spaltet man das äussere Ende des Drains auf 1—2 Cm., führt den Faden durch ein Fenster und befestigt ihn aussen mit Heftpflaster, oder verknüpft die um das Glied geführten Fäden. Das innere Ende der Drains wird schräg geschnitten.

Gegen das Hinabgleiten des Drainrohrs in den Thoraxraum sichert das von *Baxter* angegebene Verfahren (Fig. 9). Man steckt das Drainrohr durch ein entsprechend grosses Loch einer Gummiplatte, so dass ein 3—4 Cm. langes Stück oben herausschaut, spaltet dieses mit der Scheere in vier Zungen, entfaltet dieselben und befestigt sie auf der Gummiplatte mit Silberdraht.

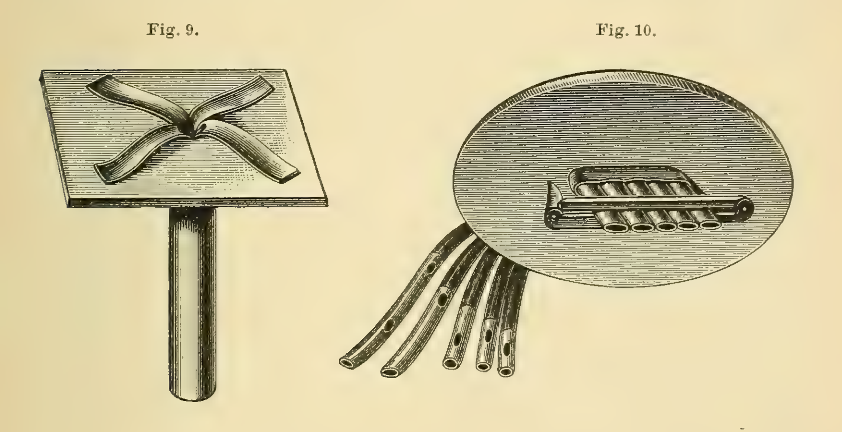
Dujardin-Beaumetz wendet bei Empyem mehrere Drains in Form der Panflöte an (Fig. 10), ein Verfahren, das

auch für andere Höhlen passt. Sämmtliche Röhren gehen durch eine feine ovale Kautschukplatte, die am Körper durch Binden befestigt wird.

Auf die Frage, wann das Drainrohr entfernt werden soll, lässt sich eine ganz bestimmte Antwort nicht geben. Jedenfalls bleibt das Rohr so lange liegen, als eine irgend erhebliche Absonderung stattfindet. Man vergesse ferner nicht, dass es meist viel schlimmer ist, ein Drainrohr einen Tag zu früh herauszunehmen, als einige Tage über die nöthige Zeit hinaus liegen zu lassen.

Eine sehr wichtige Verwendung findet endlich die Drainage bei hydropischen Zuständen. Schon in alter

Fig. 9. Fig. 10.



Zeit pflegten die Aerzte hier zur Entleerung der Flüssigkeit die Haut zu scarificiren, und zwar in der Absicht, die Spannung derselben zu mildern und die Entstehung von Gangrän und Geschwüren zu verhüten. Gegenwärtig hat das Verfahren noch den Zweck, durch dauernden Abfluss des Oedems (Harnstoff) der drohenden Urämie vorzubeugen. Statt der Scarification hat man nun auch hier zur Drainage gegriffen, die von Einigen der Scarification vorgezogen wird. Die Drains sind Troicartcanülen aus edlem Metall oder vergoldet, damit sie nicht oxydiren. Die Röhren müssen $2^1/_2$—3 Mm. weit sein, denn bei geringerer Weite verstopfen sie sich zu leicht. Sie dürfen auch nicht zu

lang sein, damit etwaiges Gerinnsel leichter ausgestossen werden kann. Man stösst das Instrument möglichst flach ein, damit es im Unterhautzellgewebe zu liegen kommt. Geräth es in Fascien oder Muskeln, dann fliesst nichts ab. Der mit einem Trichter versehene Gummischlauch wird mit Salicylwasser oder Borsäurelösung gefüllt, so dass mit dem Senken des Trichters die Heberwirkung beginnt. — Da das Anbringen des Gummischlauches an der bereits in die Haut eingestossenen Canüle schwierig und für den Kranken schmerzhaft sein kann, so hat *Michael* ein Verfahren angegeben, welches diesen Uebelstand vermeidet und sich auf alle behufs Ableitung von Flüssigkeit ausgeführten Punctionen übertragen lässt. Der Witz liegt darin, dass man den Gummischlauch vorher über das äussere Ende der Troicartcanüle bringt, den Stachel durch die Gummiwand in die Canüle einführt und nun punctirt. Hinter dem herausgezogenen Stachel schliesst sich sofort die Oeffnung im Drain und die Ableitung der hydropischen Flüssigkeit beginnt. Um den Gummischlauch zwecks Reinigung der Metallröhre leicht abnehmen zu können, hat *Michael* denselben mit einem metallenen Mundstück versehen, das zur Canüle passt. Etwaige Blutgerinnsel werden mit einem spiralig auslaufenden Drahte herausgenommen (vergl. Punction).

Der zur Drainage bei Anasarca von *Buchwald* angegebene Trichterapparat saugt wie ein Schröpfkopf die Oedemflüssigkeit aus der scarificirten Haut und leitet dieselbe durch einen Gummischlauch ab (vergl. Scarification).

Klebestoffe.

Das officinelle Heftpflaster (Emplastrum adhaesivum) besteht aus Emplastr. plumb. 100 — Cera flava 10 — Resina Dam. 10 — Colophonium 10 — Therebintina 1; — es klebt gut, reizt aber bei längerer, beziehungsweise oft wiederholter Anwendung empfindliche Haut. Emplastrum cerussae reizt nicht, klebt aber schlecht.

Zum Gebrauche wird die Pflastermasse auf Leinwand, Shirting oder englisches Leder (geköpertes Zeug) gestrichen und zu diesem Behufe flüssig gemacht, sei es durch Erwärmen, sei es durch solche Mittel, welche, wie das Benzin, die Harze lösen. Das Streichen geschieht für grösseren Bedarf mit Hilfe einer Pflastermaschine, deren Wesen darin besteht, dass der ausgespannte, mit der flüssigen Masse übergossene Stoff unter ein verstellbares Streicheisen hindurchgezogen wird, so dass die Pflastermasse gleichmässig auf der Stofffläche vertheilt und die überflüssige Menge zurückgeschoben wird. Zur Aufbewahrung wird das Pflaster aufgerollt und, um das Verkleben zu verhüten, zwischen die einzelnen Schichten Wachspapier gelegt. Will man die erforderlichen Streifen oder Stücke abschneiden, so spannt man das gestrichene Pflaster straff an, setzt die geöffnete Scheere am Rande ein und schiebt dieselbe in der Richtung des Fadens einfach vor. Jetzt kommen die Heftpflaster meist schon in Streifen geschnitten, aufgerollt und in kleinen Blechdosen verpackt in den Handel. Obwohl das Pflaster durch die Hautwärme genügend erweicht wird, so pflegt man dasselbe doch vor der Application leicht anzuwärmen, damit es rascher haftet. Bei zu starker Erwärmung schlägt die Masse durch den Stoff durch und das Pflaster klebt nicht. Die Haut an der Applicationsstelle muss trocken, nicht fettig und von Haaren befreit sein.

Die bis jetzt gebräuchlichen Heftpflaster lassen oft mehr oder weniger zu wünschen übrig, sei es, dass sie nicht fest genug haften, sei es, dass sie reizend wirken, durch Feuchtigkeiten leicht losgelöst werden oder Theile auf der Haut zurücklassen. Alle diese Uebelstände vermeidet das jetzt in den Handel gebrachte *Martin*'sche Kautschukpflaster, welches das gewöhnliche Heftpflaster bei allen wichtigeren Anwendungsweisen ersetzt hat. Das Kautschukpflaster ist, um das Verkleben zu verhüten, mit einer Mousselin-(Gaze-)Schicht bedeckt, welche durch Anfeuchten entfernt wird. Will man sich einen Vorrath von Streifen zum Aufrollen schneiden, so entfernt man die Gazeschicht nicht, sondern macht in gewünschter Breite einen Einschnitt

und reisst den Streifen in der ganzen Länge des Stückes ab. Will man die Streifen nach Entfernung der Gaze abschneiden, dann thut man gut, die Scheere zu befeuchten. Die Hautwärme genügt, um die in der That vorzügliche Klebkraft des Kautschukpflasters hervorzubringen; doch kann man durch vorheriges Erwärmen oder Reiben das Haften beschleunigen. Auf die Veranlassung *v. Mosetig's* wird jodoformirtes Kautschukpflaster hergestellt, das also bis zu gewissem Grade antiseptisch wirkt.

Die Kautschukpflaster, amerikanische wie deutsche Fabrikate, werden meist, um sie antiseptisch zu machen, „salicylirt". Bei empfindlichen Personen entwickelt sich unter diesem salicylirten Pflaster eine Dermatitis, die ihr Entstehen wohl der reizenden Einwirkung der Salicylsäure verdankt.

Die Anwendung des Heftpflasters in der neueren Chirurgie ist eine sehr ausgedehnte, jedoch wesentlich andere als in der älteren Chirurgie. Zur Vereinigung frischer Wunden, als trockene Naht, Sutura sicca, wird dasselbe wenig mehr benutzt; dagegen eignet es sich vortrefflich zur Befestigung des Verbandes bei kleinen Wunden der Gliedmassen, insonderheit bei denen der Finger. Die *Baynton*'schen Einwicklungen bei chronischen Unterschenkelgeschwüren, sowie die *Fricke*'schen Einwicklungen des Hodens sind auch heute noch in Gebrauch. Auch zur Deckung granulirender Substanzverluste durch Herbeiziehen der benachbarten Haut leistet das Heftpflaster erspriessliche Dienste. Die grösste Bedeutung hat dasselbe aber in der Behandlung der Fracturen, freilich nicht im Sinne der alten Bruchpflaster. Zu erwähnen sind hier der *Sayre*'sche Verband bei Schlüsselbeinbrüchen; der Verband bei Querbrüchen der Patella und des Olekranons; der Verband bei Rippenbrüchen, vor Allem aber der gewöhnlich nach *Crosby* benannte Verband als praktisch wichtigstes Hilfsmittel zur Ausübung des dauernden Zuges.

Das englische Pflaster, Emplastrum adhaesivum anglicum, Taffetas adhaesivum, besteht nicht aus Harzen, sondern aus Colla pisc. — Glycerin, Ttr. Benz. und Wasser.

Das Pflaster klebt gut und reizt wenig; leistet jedoch der Einwirkung von Feuchtigkeit keinen Widerstand und ist so theuer, dass von einem ausgedehnten chirurgischen Gebrauch des Pflasters keine Rede sein kann. Man verwendet es zum Bedecken kleiner Wunden und befeuchtet vor der Application die glänzende Seite des Stoffes mit einer Salicyl- oder Borsäurelösung.

Bei dem französischen Heftpflaster, Taffetas français *(Marinier)*, ist die Seide ersetzt durch Goldschlägerhäutchen (das Amnios oder Peritoneum von Thieren). Dasselbe ist so zart, dass es nur zur Bedeckung leichter Excoriationen dient. *Laugier* wandte das gummirte Goldschlägerhäutchen auch bei Verbrennungen an, um die von Epidermis entblössten Stellen gewissermassen mit einer neuen Epidermis zu bedecken.

Das Collodium ist eine Lösung der Schiessbaumwolle in 18 Th. Aether und 3 Th. Alkohol; es stellt eine syrupartige, neutrale, schwach opalescirende, stark nach Aether riechende Flüssigkeit dar, welche in dünner Schicht auf die Haut gestrichen, durch Verdunstung des Aethers Kälte entwickelt, eintrocknet und ein durchscheinendes Häutchen hinterlässt. Dasselbe ist in Wasser nicht löslich, haftet sehr fest und liegt anfänglich der Haut genau an; nach einiger Zeit wird es jedoch rissig und beginnt abzuschilfern. Beim Trockenwerden zieht sich das Collodium zusammen und übt dadurch einen gewissen Druck aus; auf wunde Stellen gebracht, ruft es ein lebhaftes Brennen hervor. Ist das Collodium durch Aufbewahren in einer schlecht schliessenden Flasche eingetrocknet und unbrauchbar geworden, so kann man es durch Zusatz von Aether wieder brauchbar machen. Die Eigenschaften, die das Mittel zu chirurgischen Zwecken verwendbar erscheinen liessen, bestehen sonach wesentlich darin, dass es nach Verdunsten des Aethers stark klebt und eine leicht comprimirende, in Wasser nicht lösliche Decke bildet.

Diese einfachen Collodiumüberzüge bekommen leicht Risse, blättern ab, reizen und verletzen an den Rändern die Haut und verursachen dadurch Schmerzen. Zur Ver-

meidung dieser Uebelstände dient ein Zusatz von Ricinusöl. in dem Verhältnisse von 1 : 10; das so gewonnene Collodium ricinatum s. elasticum liefert einen weichen biegsamen Ueberzug, der nicht springt, der aber auch weniger fest haftet und einen erheblich geringeren Druck ausübt. Ein ähnliches Präparat ist das C. glycerinatum und C. therebintinatum.

Der chirurgische Gebrauch des Collodiums ist im Wesentlichen ein vierfacher, 1. zum Verbinden von Wunden, 2. zur Herstellung feststellender Verbände, 3. zur Ausübung der Compression, 4. als Klebmittel.

1. Bei kleinen Wunden dient das Collodium als Deckverband; man hält die Ränder der Wunde so lange fest aneinander, bis das drüber gestrichene Collodium getrocknet ist. So verfährt man bei Blutegelstichen, bei der Punction mit dem Troicart, bei kleinen Stichwunden u. A. Man kann auch die Wunde zunächst mit englischem oder Kautschukpflaster bedecken und dann erst das Collodium darüberstreichen.

Bei Schnitt- oder Hiebwunden dient das Collodium als Ersatz des Heftpflasters und wird in ähnlicher Weise wie dieses angewandt: man tränkt kleine Streifen eines losen Baumwollgewebes (Tarlatan, Gaze) mit Collodium und legt dieselben rasch, d. h. ehe das Collodium trocknet, in zweckentsprechender Weise an. Die Franzosen haben eine ganze Reihe verschiedener Arten der mit Hilfe des Collodiums ausgeführten suture sèche; ich nenne nur die Methoden von *Mazier*, von *Vésigné*, von *Goyrand d'Aix*, von *Koeberlé* und *Layet*.

Schon vor Jahrzehnten wurde das Collodium benützt, um complicirten Fracturen mit kleinen Hautwunden, penetrirenden Gelenkwunden u. ä. den Charakter von subcutanen Verletzungen zu geben. Man schloss die Wunde mit Goldschlägerhäutchen und zog die Collodiumdecke darüber *(Valette)*, oder man legte feine, mit Collodium getränkte Watteschichten mehrfach übereinander auf die Wunde *(Guyon)*. Durchaus gang und gäbe war der Collodiumverschluss bei den kleinen Schnitt- und Stichwunden, die die Studirenden sich in den Anatomie- und Secirsälen zuzogen. Diese Art der Wundocclusion gerieth aber in Misscredit.

und das insoweit mit Recht, als man die erforderlichen antiseptischen Massnahmen ausseracht liess. Jetzt ist das Verfahren, zumal mit Jodoformcollodium (1 : 10), wieder sehr in Aufnahme gekommen und empfiehlt sich in der That bei allen kleinen Wunden.

Da das Collodium, in die Wunde selbst gebracht, lebhaftes Brennen verursacht und die Heilung stört, so muss die Wunde vor dem Eindringen des Mittels durch genaue Vereinigung der Ränder oder auf andere Weise geschützt werden. Solche Schutzmittel sind: kleine, die Wunde nur wenig überragende Salbenläppchen, oder, noch besser, Stücke, beziehungsweise Streifen von Schutztaffet, Guttaperchapapier u. A. Benützt man Collodium-Watte, so verhindern diese Schutzdecken ein Verkleben der Watte mit der Wunde und erleichtern die Entfernung des Verbandes.

2. Bei der Herstellung kleiner erhärtender Verbände, zumal an den Fingern, wird das Collodium wie andere erhärtende Stoffe angewandt. Diese Verbände zeichnen sich dadurch aus, dass sie rasch erhärten, sehr leicht und doch widerstandsfähig sind.

3. Als Druckverband wird es gebraucht bei Peritonitis und Mastitis; bei Furunkeln, entzündlichen Drüsenschwellungen, Frostbeulen, besonders aber beim Erysipelas. Bei empfindlicher Haut trägt man zunächst eine Lage Collodium elasticum auf und lässt dann erst das gewöhnliche Collodium folgen.

In jüngster Zeit hat *Biedert*-Hagenau den Collodium-Watte-Verband zu oberflächlichen und fixirenden Verbänden, sowie zur Befestigung des Verweilkatheters warm empfohlen. Ich selbst bediene mich bei den kleinen Verletzungen des täglichen Lebens seit vielen Jahren fast ausschliesslich des Collodium-Watte-, beziehungsweise -Gaze-Verbandes und bin damit sehr zufrieden.

Als Klebemittel wird es vorzugsweise in Frankreich benutzt: man trägt es in dünner Schicht auf leinene, seidene, baumwollene Stoffe (Gaze, Tarlatan) auf, lässt es trocknen und befeuchtet es vor dem Gebrauch mit etwas alkoholhaltigem Aether. *Dumar* bereitete bei Rippenbrüchen eine

Art Contentivverband, indem er Tarlatanstücke mit Collodium tränkte.

Schliesslich hat man das Collodium als Unterlage für eine ganze Reihe von pharmaceutischen Präparaten verwendet, die zum Theile nicht ohne Werth sind.

1. Collodium vesicans s. cantharidale, durch Auflösen von Schiessbaumwolle in Aether cantharidat. gewonnen, ist ein sauberes, zuverlässiges Vesicans, welches, einigemale auf die Haut gepinselt, nach 6 bis 8 Stunden Blasenbildung bewirkt. Diesem ähnlich ist das Collodium crotonatum, das aus gleichen Theilen Collodium und Crotonöl besteht.

2. Das Sublimatcollodium, C. causticum s. corrosivum (Hydr. bichlor. corros. 1 : 9, bezw. 8) eignet sich gut zur Beseitigung von Condylomen, Teleangiektasien u. A.; bei Teleangiektasien neuerdings von *Mack* und *Coesfeld* empfohlen: Man trägt es mit einem kleinen Pinsel mässig dick auf, den Rand 1—2 Cm. überragend. Trockenblasen und 1—2mal wiederholen. Der in 10—12 Tagen abfallende Schorf hinterlässt eine weisse oberflächliche Narbe.

3. Collodium sinapisatum (Ol. Sinapis aeth. 4·0, Acid. acet. conc. gtt. 20, Collod. 25·0).

4. Das Jodoformcollodium 1 : 10 wird jetzt viel benutzt zum Verkleben secretloser Wunden.

Das Traumaticin, eine Lösung von Guttapercha in Chloroform (1 : 10) eignet sich zur Application von Arzneistoffen auf die Haut.

Photoxylin, als 5%ige Lösung in gleichen Theilen Aether und Alkohol, ist ein vorzügliches Klebemittel, das ähnlich wie das Collodium angewandt wird, dieses aber besonders als Wundverband übertrifft. Es haftet sehr fest auf der Haut und wird von Nässe nicht angegriffen; die Photoxylindecke bildet daher bei ihrer Undurchlässigkeit einen vortrefflichen Schutz für kleine Wunden *(Wahl)*.

Binden.

Die einfachen Binden sind Streifen aus Leinwand, Baumwolle, Wolle oder Gaze. (Der Gummibinden wird später gedacht werden.) Die Länge (1—10 Meter) und Breite (2 bis 8 Cm.) der einfachen Binden richtet sich nach der Grösse des zu umwickelnden Theiles und dem Zwecke, dem sie dienen sollen.

Die leinenen Binden, früher die weitaus gebräuchlichsten, müssen aus weicher, jedoch genügend fester Lein-

wand hergestellt und nach dem Faden geschnitten sein; sie dürfen keine drückenden Nähte oder Ränder haben. Binden aus neuer, ungewaschener Leinwand sind hart, legen sich schlecht an und lockern sich in Folge ihrer Glätte und geringen Dehnbarkeit leicht. Die nasse Binde legt sich besser an als die trockene, aber sie lockert sich nach dem Trockenwerden. Die trocken angelegte, nachher befeuchtete Binde verkürzt sich und übt mithin einen stärkeren Druck aus. Das hat man sich zunutze gemacht, um durch Einwickelung mit einfachen leinenen Binden, nach vorheriger Erhebung des Theiles, künstliche Blutleere zu erzeugen. Dauerhafter, aber auch theurer und härter sind die gewirkten Binden.

Die wollene (Flanell-) Binde ist dehnbarer, elastischer als die leinene und legt sich leichter an; die einzelnen Gänge haften vermöge ihrer rauhen Oberfläche fester aneinander und lockern sich daher weniger leicht; sie sind theuer, verlieren sehr durch die Wäsche und halten warm.

Die Gazebinde, aus appretirter (gestärkter) Gaze bereitet, hat die leinene Binde fast ganz verdrängt; sie wird vor dem Gebrauche angefeuchtet, legt sich leicht und glatt an, die einzelnen Gänge kleben vermöge der ihnen anhaftenden Stärke fest aneinander und bilden, getrocknet, eine Art Kleisterverband. Binden aus nicht appretirter Gaze lassen sich schlechter handhaben; sie fasern an den Rändern aus und die einzelnen Gänge verkleben nicht miteinander. Die Grössen der zum antiseptischen Verbande gebrauchten Gazebinden sind: für den Rumpf 12 Cm. breit, 10 Meter lang; für den Kopf 8 Cm. breit, 6 Meter lang; ebenso für Arme und Beine; für die Finger 3 Cm. breit und 4 Meter lang.

Der Gazebinde ähnlich, aber aus stärkerem Gewebe und daher haltbarer als jene, ist die Cambric-Binde (Gaze-Mull), welche ungestärkt in den Handel kommt, sich mehrmals waschen lässt und für den täglichen Gebrauch der Praxis vorzüglich geeignet ist.

Dazu kommen nun noch die einfach gewebten Tricotbinden, die wie jede andere Binde gehandhabt werden und

die elastische, zur Compression bei Krampfadern und chronisch-entzündlichen Oedemen bestimmten Tricot-Schlauchbinden.

Ausgezeichnet ist die *Hahn*'sche Binde, die sich vortrefflich zu Druckverbänden eignet. (Sie zieht sich bei längerem Gebrauche zwar in die Länge und wird dadurch schmäler, aber das lässt sich einigermassen beim jedesmaligen Aufwickeln ausgleichen, und thut der Brauchbarkeit der Binde keinen Abbruch.)

Sie übt einen sehr gleichmässigen Druck aus, verschiebt sich nicht, sitzt also sehr fest; dabei hindert sie die Hautausdunstung sehr wenig, lässt sich waschen und ist sehr dauerhaft. Sie verdient vor den Schlauchbinden unbedingt den Vorzug.

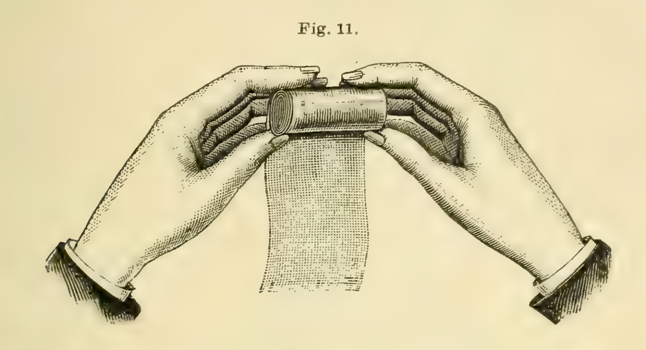
Die Wattestoff-Binde von *Cosack & Cie.* in Düsseldorf besteht aus Cambric-Mull, der auf einer Seite mit chemisch reiner Verbandwatte bedeckt ist. Die Binde soll in sich vereinigen die zu einem Wundverbande sonst erforderliche Verbandwatte, beziehungsweise Gaze und die Mullbinde. Die Wattestoffbinde ist hydrophil, kann also mit dem Antisepticum getränkt — beziehungsweise bestreut, aber auch sonst zu Einwickelungen, Compressen und Umschlägen benutzt werden.

An jeder Binde unterscheidet man den mittleren Theil als den Grund, und die Enden als Köpfe. Ist die Binde von einem zum anderen Ende zu einer einzigen Rolle aufgewickelt, so nennt man sie einköpfig; sind beide Enden für sich aufgerollt, so dass der Grund zwischen ihnen freibleibt, dann nennt man sie zweiköpfig.

Um eine Binde gut anlegen zu können, muss dieselbe zuerst glatt und fest aufgerollt sein, und daher hat man dem Aufrollen der Binden von jeher eine gewisse Bedeutung beigelegt. Man verfährt dabei so: dasjenige Ende, welches den Kern der künftigen Rolle bilden soll, wickelt man mit beiden Händen zu einem kleinen Cylinder zusammen (Fig. 11), und erst dann beginnt das kunstgerechte Aufwickeln, indem das freie Ende der Binde zwischen linkem Daumen und Zeigefinger durchgezogen und der Cylinder mit der rechten Hand so gefasst wird, dass der Daumen an dem einen, die

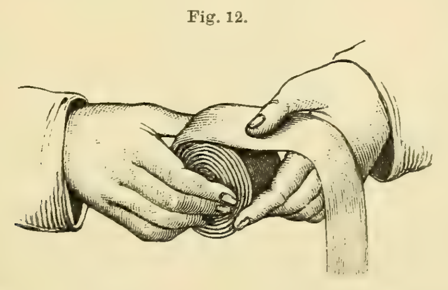
übrigen Finder an dem anderen Rande zu liegen kommen. Während nun die rechte Hand den in der linken Hohlhand ruhenden Cylinder von links nach rechts um seine Längsachse dreht und somit das frei herabhängende Ende mehr und mehr aufwickelt, üben beide Hände durch gleichzeitig ausgeführte

Fig. 11.



Drehung nach aussen (Supination) einen Zug aus, durch welchen dem Bindekopfe die nöthige Festigkeit gegeben wird (Fig. 12). Bei zweiköpfigen Binden verfährt man in derselben Weise, nur dass man jedes Ende für sich bis zum Grunde der Binde aufwickelt.

Fig. 12.

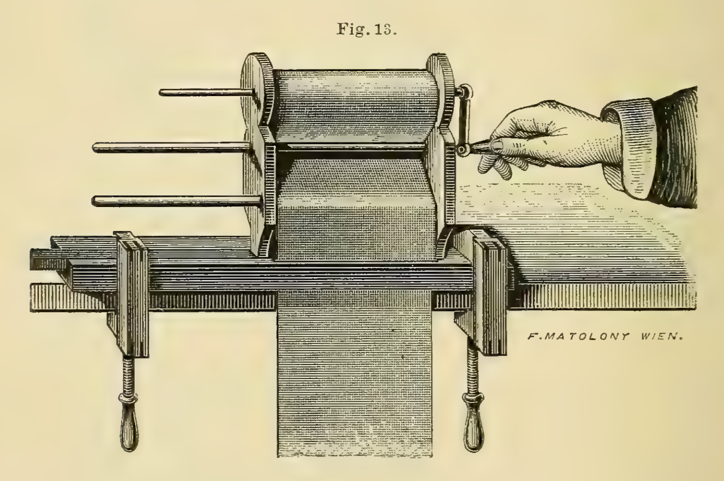


Für grösseren Bedarf haben *Troschel, v. Bruns* u. A. besondere Wickelmaschinen erfunden. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus einer Kurbel, durch welche die zum Aufwickeln der Binde bestimmte Metallachse in Drehbewegung gesetzt wird (Fig. 13). So unentbehrliche Geräthe diese Maschinen für den Massengebrauch sind, eine so unentbehrliche Uebung ist das Aufwickeln der Binde mit der Hand für den Anfänger.

Das Anlegen der einfachen Binde ist eine Kunst, wenn auch eine kleine, die nicht gering geschätzt werden darf, denn wäre die genaue, schulgerechte Anlegung einer Binde nichts als eine Schulung, eine Gewöhnung an Sorgfalt und Accuratesse im Kleinen, so wäre es schon genug. Auch ein plump und hässlich erscheinender Verband kann seinen Zweck sehr gut erfüllen; aber die Chirurgie ist Wissenschaft und Kunst zugleich, und darum sollen wir auch unseren Verbänden eine gefällige Form zu geben trachten.

Der Arzt stellt sich beim Anlegen der Binde so, dass er in seinen Bewegungen frei und unbehindert ist; hat er

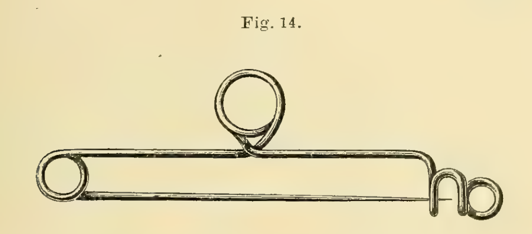
Fig. 13.



freie Wahl, so stellt er sich vor den Kranken. Der Bindenkopf wird mit der rechten Hand gefasst, so dass der Daumen auf der einen, Zeige- und Mittelfinger auf der anderen Seitenfläche desselben ruhen. Der Kopf der Binde ist nach oben gekehrt oder, allgemeiner ausgedrückt, vom Kranken weggewendet. Beim Umgehen eines Körpertheiles müssen die Hände gewechselt werden, und zwar stets vorn oder hinten in der Mittellinie desselben. Die Bindentouren oder Gänge sollen genau am Körper anliegen, nicht klaffen, nicht Falten werfen, nicht ungleichmässig drücken. Der Kopf bewegt sich stets möglichst nahe am Körper und wird unter stetigem Zuge gleichsam um denselben herumgewälzt. Ist

die Binde fertig angelegt, dann steckt man das freie Ende mit einer Knopf- oder Sicherheitsnadel fest oder näht es mit ein Paar Stichen an. Bequemer zu handhaben als die gewöhnliche Sicherheitsnadel ist die mit einem Griff versehene Nadel von *Ward Cousins* (Fig. 14), die nur leider zu theuer ist. Sehr handlich und billig ist die von *Evens* und *Pistor* gelieferte Nadel. Beim Abnehmen der Binde überreicht die eine Hand der anderen den jedesmal abgewickelten Theil, der stets ganz gefasst sein muss, so dass nicht etwa ein Stück der Binde aus der Hand herabhängt. Beim Anlegen einer zweiköpfigen Binde nimmt man in jede Hand einen Kopf, setzt den Grund der Binde auf die weggewandte oder zugewandte Fläche des Theiles, rollt beide Köpfe um das

Fig. 14.

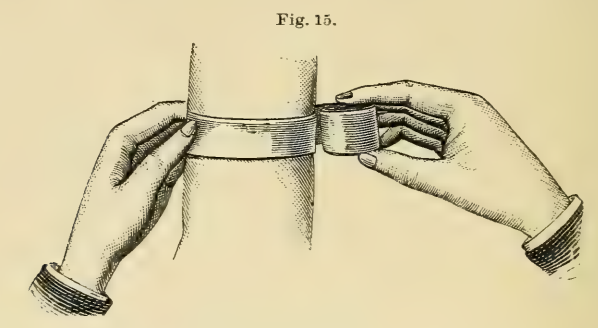


Glied rund herum, wechselt dieselben da, wo sie sich begegnen, und bewirkt hier eine faltenlose, glatte Kreuzung.

Die ausserordentlich zahlreichen Bindenarten der älteren Verbandlehren sind allmälig auf einige wenige, sehr einfache Formen zusammengeschrumpft, die zur Anlegung jedweden Verbandes ausreichen. Die erste derselben, der Anfang und das Ende fast aller Binden, ist die Kreisbinde (Fascia circularis). Gleich einem Ringe umgeben ihre Gänge das Glied; der nächstfolgende deckt den vorhergehenden so genau, dass schliesslich nur der letzte sichtbar ist. Zum Anlegen wird das freie Ende der Binde etwas vom Kopfe abgewickelt und so auf die Körperfläche gesetzt, dass die Längsachse des Gliedes von der der Binde rechtwinkelig gekreuzt wird (Fig. 15). Der linke Daumen hält das freie Ende so lange fest, bis die nächste Kreistour ihn ablöst.

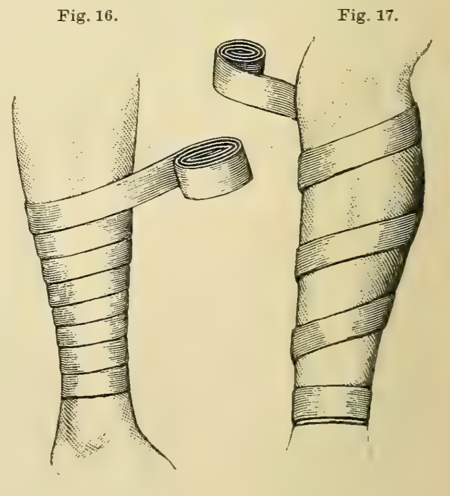
Die Hobelbinde, Dolabra (F. spiralis), ist diejenige, bei der die Binde sich in Form einer Schlangenlinie um das Glied herumwindet. Sie bleibt also nicht wie die Zirkelbinde stehen, sondern schreitet fort, und heisst, je

Fig. 15.



nach der Richtung, welche sie nimmt, aufsteigend oder absteigend (D. ascendens aut descendens). Um Kreislaufstörungen zu vermeiden, folgt die Binde in der Regel dem Laufe des Venenstromes. An Theilen mit wenig wechselndem Umfange folgt ein Schraubengang dem anderen, indem jeder folgende den vorhergehenden theilweise bedeckt, um der Binde Festigkeit zu geben und einen ununterbrochenen Druck auszuüben: die einfache Hobelbinde (D. simplex [Fig. 16]). Decken sich die einzelnen Gänge nicht, windet sich die Spirale eilig fortschreitend um das Glied in der Weise, dass zwischen je zwei Gängen eine Lücke bleibt, so entsteht die kriechende Hobelbinde (D. repens [Fig. 17]).

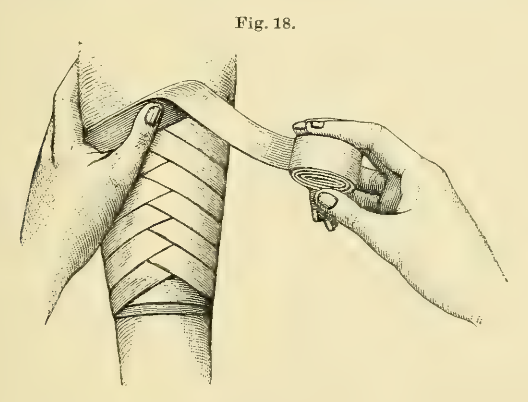
Fig. 16. Fig. 17.



Ist der Umfang des Gliedes nicht gleichmässig, nimmt er in der Richtung der fortschreitenden Binde rasch ab oder zu, dann genügt das einfache Herumführen der Binde nicht

mehr; die einzelnen Schraubengänge stehen mit dem einen Rande ab; sie klaffen, und man ist deshalb gezwungen, jedesmal eine rückgängige Bewegung, einen Umschlag (renversée) zu machen. Zu diesem Behufe setzt man den linken Daumen an den oberen Rand derjenigen Stelle des Bindenganges, an welche der Umschlag fallen soll; nähert den Bindenkopf dem Gliede, damit das umzuschlagende Stück der Binde ganz locker ist; kehrt den Bindenkopf um, so dass die innere Fläche der Binde zur äusseren, der obere Rand zum unteren wird, und dass die Bindentour, statt vorwärts, nun rückwärts läuft (Fig. 18). Darauf führt man unter angemessenem Zuge die Binde völlig um das Glied herum und streicht mit der Rechten die Falte glatt. So geht es fort, bis ein

Fig. 18.



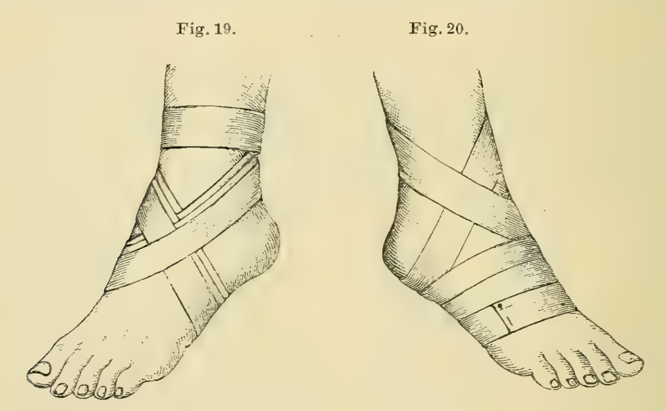
Umschlag nicht mehr erforderlich ist und zur einfachen Kreis- oder Hobeltour übergegangen werden kann. Gilt es, den Umschlag an einem sich verjüngenden, an Dicke abnehmenden Theile zu machen, so geschieht es in umgekehrter Weise: der Daumen wird auf den unteren Rand des Bindenganges gesetzt und der Kopf nach oben gedreht. Stets sollen die Ränder der einzelnen Gänge einen gleichen Abstand halten und die Umschlagswinkel in einer geraden (der Längsachse des Gliedes entsprechenden) Linie liegen.

Diese Bindentouren reichen zur Einwickelung einer Gliedmasse nicht aus, sondern erleiden namentlich an den grösseren Gelenken mancherlei Abänderung. Hier nämlich wird häufig eine Kreuzung der Gänge nothwendig, und da dieselben

ober- und unterhalb der Kreuzung eine runde Umschlingung, also die Figur einer **8** bilden, so hat man ihnen den Namen der Achtertouren gegeben. Decken sich die einzelnen Touren der **8** nicht vollständig, lässt die nächstfolgende immer den einen Rand der vorhergehenden frei, so entsteht die Figur der Kornähre, die Spica, welche wiederum eine auf- und absteigende sein kann. Bei jener bleiben die unteren, bei dieser die oberen Ränder frei; jede Spica beginnt ebenso wie die Hobelbinde mit einem Kreisgange.

Am Fussgelenke liegt die Kreistour oberhalb der Knöchel; die Binde geht von hier schräg über den Fussrücken zur Fusssohle, über dieselbe fort zur anderen Seite und dann wieder schräg über den Fussrücken, die erste

Fig. 19. Fig. 20.



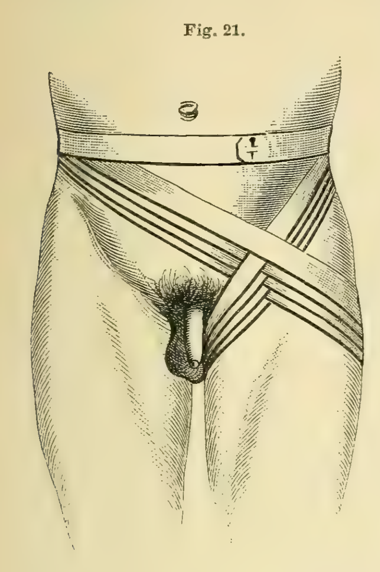
Tour hier kreuzend, zum Unterschenkel. Dies wiederholt sich nach Bedarf, doch soll die letzte Tour nicht über den Grosszehenballen hinausgreifen (Fig. 19).

Fügt man eine Achtertour zu einer Kreis- oder Hobelbinde des Mittelfusses hinzu, nur um dieser Halt zu geben, dann entsteht der Steigbügel, der früher vorzugsweise nach dem Aderlasse am Fusse angelegt wurde (Fig. 20).

Die Spica coxae ist eine einfache oder doppelte, je nachdem man eine oder beide Hüften umfasst; sie ist eine vordere, seitliche oder hintere (anterior, lateralis, posterior), je nachdem die Kreuzung der Binden vorn, seitlich oder hinten liegt. Die Spica coxae anterior beginnt mit zwei Kreisgängen um den Leib, geht dann schräg durch die

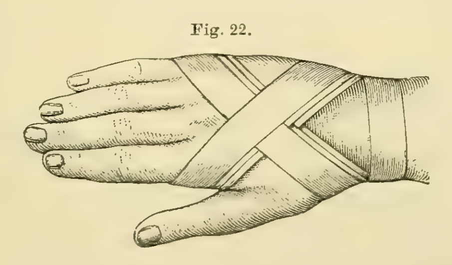
Schenkelbeuge nach unten, umkreist die hintere Fläche des Oberschenkels, kehrt zur Schenkelbeuge zurück, steigt — die erste Tour kreuzend — schräg zum Abdomen und endet hier mit einer Zirkeltour (Fig. 21). Diese Achtertour wiederholt sich in auf- und absteigender Folge, so oft es nöthig ist. Die seitliche und hintere Spica unterscheiden sich von der vorderen nur dadurch, dass die Kreuzung der Gänge in die Gegend des grossen Trochanters, beziehungsweise auf die Glutäen fällt. Die zur Einwickelung der Hüfte erforderliche Binde ist etwa 6—8 Meter lang und 5—6 Cm. breit.

Fig. 21.



Die Spica manus mit einer circa 2 Meter langen und 3 Cm. breiten Binde beginnt mit der Kreistour in der Gegend des Handgelenkes, wendet sich schräg über den Handrücken abwärts zur Hohlhand, geht quer durch dieselbe zurück zum Handrücken, kreuzt hier die erste Tour

Fig. 22.

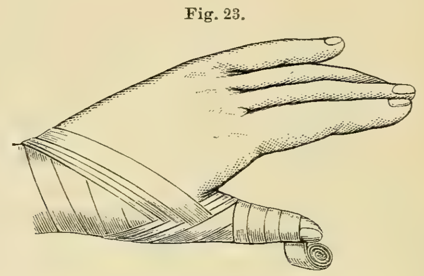


und endet als zweiter Kreisgang über dem ersten. Dieser ersten **8** fügt man, auf- oder absteigend, 3—4 weitere, oder wenn es nöthig ist, auch einige Hobel- und Kreistouren hinzu (Fig. 22).

Die Spica pollicis beginnt ebenfalls mit einer Kreistour oberhalb des Handgelenkes und legt, nach Umschlin-

gung des Daumens, die Kreuzung der Gänge auf den Mittelhandknochen desselben. Zur weiteren Einwicklung des Daumens fügt man der Spica noch einige Hobelgänge hinzu (Fig. 23).

Fig. 23.



Zum Schutze eines mit einem kleinen Verbande versehenen Fingers dienen die Fingerlinge oder Lederfinger, die wie Handschuhe übergezogen und mit Hilfe angenähter Bänder am Handgelenke befestigt werden. An Stelle dieser Lederfinger sind neuerdings die Tricotschläuche (Nell in Chemnitz) getreten, die in $^1/_2$ Meter langen Stücken (zu 5—10 Pfennige) im Handel zu haben sind. Man schiebt den verbundenen Finger einfach durch den seitlich angebrachten Ausschnitt in den Schlauch hinein und legt das freie Ende desselben in ein paar Kreisgängen um's Handgelenk (Fig. 24, *a* und *b*).

Fig. 24 *a*.

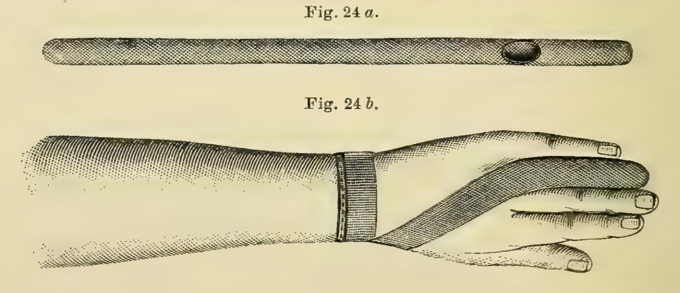
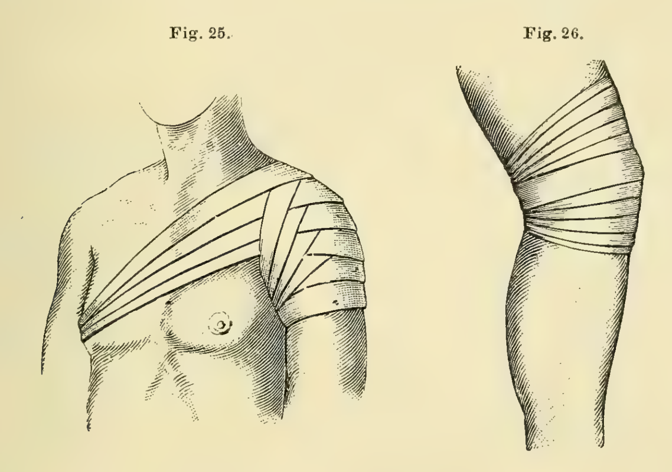


Fig. 24 *b*.

Die Einwicklung der Schulter — Spica humeri — (Fig. 25) erfordert eine 5 Meter lange, 5 Cm. breite Binde und Auspolsterung der Achselhöhlen mit Watte. Man beginnt mit einer Kreistour am kranken Oberarm, etwa in der Höhe des Ansatzes vom Deltamuskel, geht dann hinauf zur kranken Schulter, von da schräg abwärts zur gesunden Achselhöhle,

durch dieselbe hindurch, auf der entgegengesetzen Fläche des Körpers schräg hinauf zur kranken Schulter und von da in die kranke Achselhöhle. Die Kreuzung der auf- oder absteigenden Gänge findet auf der kranken Schulter statt.

Die Schildkrötenbinde des Knies, Testudo genu (Fig. 26). Mit einer circa 3 Meter langen und 3 Cm. breiten Binde legt man dicht unterhalb des Kniegelenkes eine Kreistour an, wendet sich dann schräg durch die Kniebeuge zum Oberschenkel, um hier über der Patella ebenfalls eine Kreistour zu beschreiben und dann schräg durch die Kniebeuge herab zur ersten Zirkeltour zurückzukehren. Diese Achtertouren wiederholt man nun in auf- und absteigender Weise,

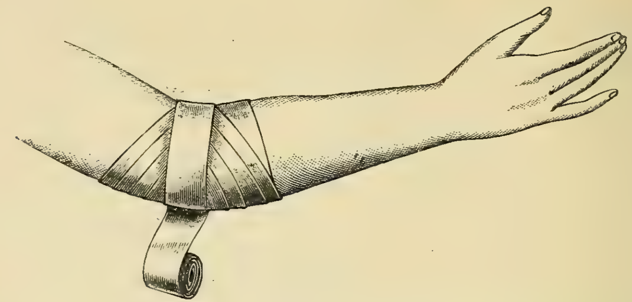

Fig. 25. Fig. 26.

bis der Raum zwischen den beiden ersten Kreistouren ausgefüllt ist und der letzte Gang quer über die Patella verläuft. Dies die Testudo inversa. Beginnt man aber die Einwicklung des Knies mit einer centralen Kreistour, welche quer über die Patella verläuft, und schliesst an diese auf- und absteigend die Achtertouren an, so entsteht eine Testudo reversa. Die Schildkrötenbinde wird in gleicher Weise zur Einwicklung des Ellenbogens (Fig. 27) und der Ferse verwendet.

Mit Hilfe dieser Bindentouren sind wir nunmehr im Stande, die völlige Einwicklung der Extremität — Involutio Thedeni — vorzunehmen. An den unteren Glied-

massen beginnen wir mit einigen Kreisgängen unmittelbar

Fig. 27.



hinter den Zehen, deren Einwicklung in der Regel unterbleiben kann — gehen in Hobeltouren bis zur Mitte des Fusses vor; in Achtertouren über das Fussgelenk zum Unterschenkel, steigen mit Hilfe zahlreicher Umschläge bis zum Knie empor, umgeben dieses mit der Schildkrötenbinde und enden mit der Dolabra reversa des Oberschenkels und der Spica coxae (Fig. 28). In ähnlicher Weise vollzieht sich die Einwicklung einer oberen Gliedmasse, nur dass man hier mit einer Kreistour am Handgelenke beginnt, sämmtliche Finger einwickelt und die Spiraltour der Mittelhand, die Spica manus u. s. w. hinzufügt. Ist die Einwicklung der Finger nicht erforderlich, dann beginnt man mit einer Zirkeltour der Mittelhand.

Fig. 28.

Zur Einwicklung eines Amputationsstumpfes umgibt man zunächst zwei Handbreiten oberhalb der Wunde das Glied mit einigen Kreisgängen, macht dann einen rechtwinkeligen Umschlag nach unten, führt die Binde quer über die Wunde fort zur entgegengesetzten Seite des Gliedes, macht hier wieder einen rechtwinkeligen Umschlag, befestigt denselben mit einer

Zirkeltour und fährt so fort, bis die ganze Wundfläche bedeckt ist.

Die einfachen Binden am Kopfe.

a) Die einfache Augenbinde (F. ocularis simplex), (Fig. 29), 2—3 Meter lang, 3—4 Cm. breit, beginnt mit einer Zirkeltour um Stirn und Kopf, steigt dann unter dem Ohre der kranken Seite hinweg über Wange, Auge und Stirn schräg hinauf zum Scheitelbeine der gesunden Seite; von da über den Hinterkopf unter dem Ohr der kranken Seite fort, schräg über Wange und Auge zurück zum Scheitelbeine. Diese Touren wiederholen sich 3—4mal; decken sich nur über der Nasenwurzel ganz und weichen von da

Fig. 29.



Fig. 30.



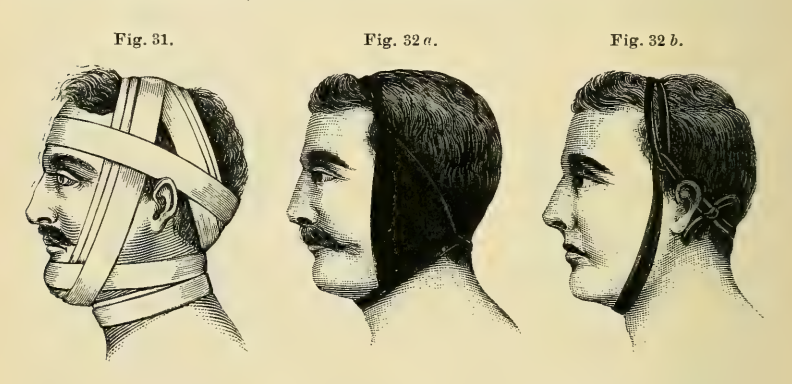
fächerförmig auseinander, indem die nächstfolgende Tour den oberen, beziehungsweise unteren Rand der vorhergehenden frei lässt. Den Schluss bildet eine zweite Kreistour um Stirn und Kopf. — Die doppelte Augenbinde wird in derselben Weise an beiden Augen angelegt, und die von beiden Seiten kommenden Touren kreuzen sich über der Nasenwurzel.

Die hippokratische Mütze, die Mitra Hippocratis (Fig. 30), früher so gut wie nie gebraucht, findet heute, entsprechend verändert, zur Befestigung des anti-, bezw. aseptischen Verbandes am Kopfe Anwendung. Die schulgerechte Ausführung erfordert eine zweiköpfige Binde, deren Grund man auf die Mitte der Stirne setzt, und deren Köpfe man längs der Schläfe wagerecht nach hinten rollt. Hier, am Hinter-

haupt, trennen sich die beiden Bindenköpfe; der eine beschreibt ununterbrochen Touren von hinten nach vorn und von vorn nach hinten; sie beginnen in der Mitte längs der Pfeilnaht und nehmen, sich immer zur Hälfte deckend, abwechselnd nach rechts und links zu, bis sie an der Zirkeltour angekommen sind. Der andere Kopf beschreibt fortwährend Kreisgänge, die zur Befestigung der hin- und herlaufenden Längstouren dienen. Sämmtliche Gänge streben nach der Nasenwurzel und dem Hinterhaupthöcker hin zusammen.

Das Capistrum duplex (Fig. 31), der doppelte Halfter, soll den Unterkiefer gegen den Kopf pressen und einen Verband an der Wangen- und Ohrspeicheldrüsengegend befestigen. Man beginnt mit der 6 Meter langen, 3 Cm. breiten Binde am besten mitten auf

Fig. 31. Fig. 32 *a*. Fig. 32 *b*.

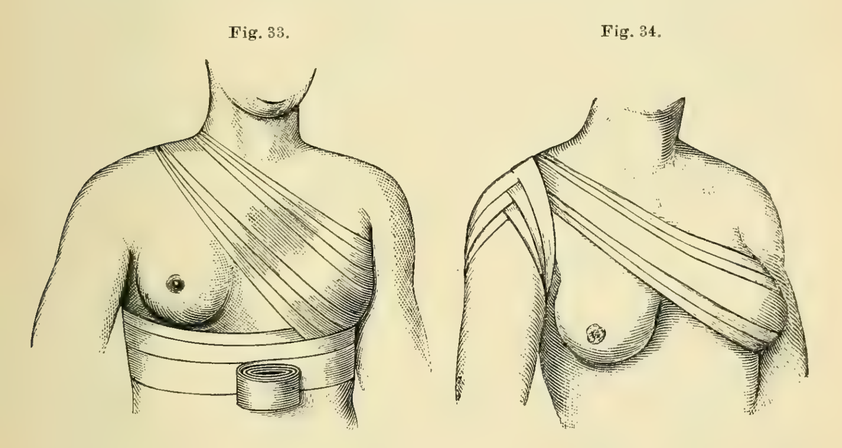


dem Scheitel, geht auf der rechten Gesichtshälfte dicht hinter dem äusseren Augenwinkel herab, unter dem Kinn fort, an der linken Seite auf demselben Wege hinauf zum Anfange; von da über das rechte Scheitelbein in den Nacken, um denselben herum nach links bis unter den Kiefer hindurch zur rechten Gesichtshälfte und an derselben herauf zum Scheitel, indem man den vorderen Rand der ersten Tour frei lässt. Von hier wendet sich dieses Mal die Binde über das linke Scheitelbein in den Nacken nach rechts um den Hals herum, unter dem Kinne hindurch zur linken Gesichtshälfte, wo sie, wie rechts, den zweiten Gang bildete. Hierauf geht man über das rechte Scheitelbein zum Nacken und von diesem aus in einer Kreistour um Wangen und Kinn; lässt darauf eine den beiden ersten gleiche dritte Tour folgen und bringt das kunstvolle Ganze durch eine um Stirn und Hinterhaupt geführte Zirkeltour zum glücklichen Abschluss.

Sehr zweckmässig sind die von *Hartmann* angegebenen dreieckigen Ohrverbände (Fig. 32 *a*): An der oberen Spitze des

Dreieckes ist eine Bandschleife angebracht, die bis zum Ohre der anderen Seite reicht. Bei der Befestigung am Kopfe wird das an der vorderen Ecke des Dreieckes befindliche Band unter dem Unterkiefer weg und auf der anderen Seite durch die Schleife gezogen (Fig. 32 *b*), um sodann mit dem von der hinteren Ecke des Dreieckes um den Nacken geschlungenen Bande verknotet zu werden. Der auf diese Weise angelegte Verband ist nach keiner Richtung verschiebbar.

Am Thorax kommen vorzugsweise diejenigen Bindenverbände in Betracht, welche sich auf die weibliche Mamma und auf das gebrochene Schlüsselbein beziehen. Was zunächst das Emporziehen und Comprimiren der weiblichen Brust betrifft, so lässt sich das auf verschiedene Weise er-


Fig. 33. Fig. 34.

reichen: Den Stützpunkt der Binde bildet immer die Schulter, und zwar bei der einfachen Tragbinde, dem Suspensorium mammae simplex, die der kranken Brust entgegengesetzte Schulter. Man beginnt die Einwicklung mit ein paar Kreisgängen der 6—8 Meter langen und 5 Cm. breiten Binde unterhalb der Mamma (Fig. 33), führt den ersten ansteigenden Gang über den unteren Theil der kranken Brust schräg hinauf zur gesunden Schulter, über dieselbe fort, den Rücken schräg hinab zur Achselhöhle der kranken Seite. Man kann aber ebenso gut die anfänglichen Kreistouren fortlassen und mit dem ersten aufsteigenden Gange unterhalb der kranken Brust beginnen. Meist sind im Ganzen 5 bis 7 derartige Gänge genügend; zwei oder drei steigen von unten nach

oben, zwei oder drei von oben nach unten, der fünfte oder siebente deckt, ähnlich wie bei der Schildkrötenbinde, die in der Mitte vorhandene Lücke. Um dem Verbande mehr Halt zu geben, ist es zweckmässig, eine Spica humeri hinzuzufügen (Fig. 34).

Legt man um Thorax und beide Schultern Achtertouren in auf- oder absteigenden Gängen, deren Kreuzung in die Mitte des Rückens oder der Brust fällt, so entsteht die Stella dorsi, beziehungsweise pectoris, führt man die Gänge der letzteren der Sternbinde der Brust so, dass sie die beiden Brustdrüsen mit umfassen, dann bezeichnet man die Binde als Suspensorium mammae duplex.

Der *Desault*'sche Verband für den Schlüsselbeinbruch (Fig. 35 *a, b, c*) beabsichtigt, der Verschiebung des äusseren Fragmentes entgegen zu wirken und zu diesem Behufe das äussere Ende desselben nach aussen zu ziehen und zu erheben. Er setzt sich aus drei verschiedenen Verbänden zusammen, der I. hat den Zweck, ein keilförmiges Rosshaarkissen am Thorax zu befestigen; der II., den Oberarm bei rechtwinkelig gebeugtem Unterarm gegen das Kissen zu drücken; der III. endlich stellt eine sehr zusammengesetzte Tragbinde des Armes dar. Das Kissen ist 10 Cm. breit, 7 Cm. dick und so lang als die innere Fläche des Oberarmes.

I. Das mit der Grundfläche des Keiles nach oben gerichtete Kissen wird durch eine über die gesunde Schulter geführte Achtertour hochgehalten und durch den Thorax umkreisende Spiraltouren befestigt. II. Der Oberarm wird durch absteigende Hobelgänge gegen den Thorax gezogen. III. Die Binde geht von der gesunden Achselhöhle schräg über die Brust hinauf zur kranken Schulter, von da an der hinteren Fläche des Oberarmes herab, um den kranken Ellenbogen zurück zur gesunden Achselhöhle, demnächst auf dem Rücken zur kranken Schulter, über dieselbe fort der vorderen Fläche des Armes entlang, um den Ellenbogen herum, über den Rücken zur gesunden Achselhöhle. Diese Tour wiederholt sich, indem dieselbe den inneren Rand der vorhergehenden frei lässt. Der Rest der Binde wendet sich um den Nacken herum, bildet vorne eine Schleife für die Hand — Mitella parva — und endet auf der gesunden Schulter (Fig. 35).

Velpeau's Verband (Fig. 36) dient demselben Zwecke und sucht die auf die gesunde Schulter gelegte Hand der

kranken Seite zu befestigen, so dass der Ellenbogen vor dem Schwertfortsatze liegt. Der Verband besteht aus Schräg- und Quertouren; die ersteren gehen von der gesunden Achsel schräg über den Rücken zur kranken Schulter, von da längs des Armes herab um den kranken Ellenbogen herum, zurück

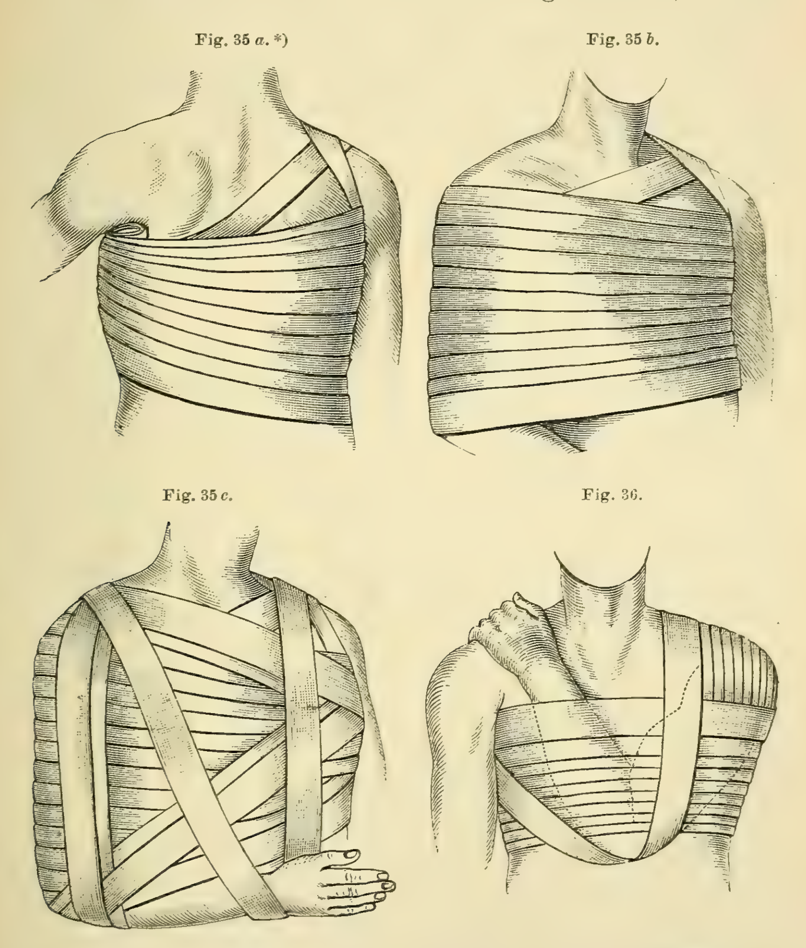


Fig. 35 *a*. *) Fig. 35 *b*.

Fig. 35 *c*. Fig. 36.

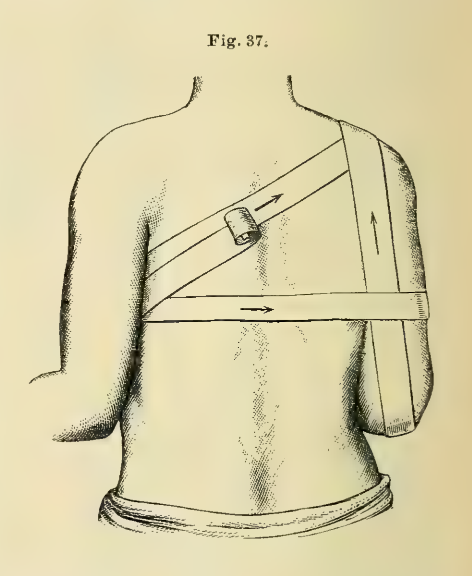
zur gesunden Achsel, um von hier aus eine Kreistour um den Thorax und den kranken Arm zu beschreiben. Diese Touren wiederholen sich in derselben Folge und einander zur Hälfte deckend, so oft es nöthig ist. Um ein Verschieben

*) Fig. 35 *a* muss wie *b* und *c* den Verband rechts haben.

der einzelnen Gänge zu verhüten, näht man dieselben aneinander oder bestreicht sie mit Wasserglas. Mit gestärkten Gazebinden angelegt, bewährt sich der *Velpeau*'sche Verband namentlich bei den Schlüsselbeinbrüchen der Kinder. *Dulles* hat den *Velpeau*'schen Verband in folgender Weise geändert (Fig. 37):

Der kranke Oberarm liegt am Thorax an, Ellenbogen ein wenig nach vorn (in der Figur nicht richtig gezeichnet), Unterarm rechtwinkelig gebeugt. Man beginnt in der gesunden Achselhöhle, geht schräg über den Rücken zur kranken Schulter, längs der Vorderfläche des Oberarmes hinab um den Ellenbogen herum, steigt an der hinteren Fläche des Oberarmes hinauf zur kranken Schulter und hebt durch kräftigen Zug den Oberarm. Nun geht man schräg über die Brust zur gesunden Achselhöhle und schliesst mit einem Kreisgange über Rücken, kranken Arm und Brust.

Fig. 37.

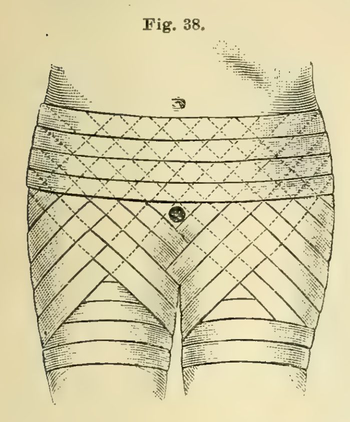


Alle die beschriebenen Bindetouren finden auch beim Wundverbande gelegentlich ihre Anwendung und lassen sich je nach Bedürfniss umso eher erweitern oder umformen, als die Gazebinde sich leicht den Körperformen anschmiegt.

Für die Wunden des Urogenitalapparates indessen bedarf es eines Verbandes, der von *Hueter* als Spica perinei bezeichnet wird (Fig. 38). Man trennt Scrotum und Oberschenkel durch eine Jute-, bezw. Gazeschicht, bedeckt Scrotum, Penis, Schenkelbeuge und Darmbeinstacheln mit einem Jute-, bezw. Gaze- oder Wattepolster, welches dem Becken vorn eine ähnliche Rundung verleiht wie hinten die Glutäen. Ist das geschehen, dann beginnt die Anlegung der Binde mit etlichen Kreistouren in der Höhe der oberen Darmbeinstacheln, von hier geht man längs der hinteren Beckenwand zum entgegengesetzten Schenkel, zwischen diesem und Scrotum hindurch an der Vorderfläche längs oder parallel der Schenkelbeuge nach oben zur

hinteren Beckenwand. Hier angekommen, macht man zunächst wieder eine Kreistour oder geht sofort schräg über das Kreuzbein zum anderen Oberschenkel, zwischen ihm und Scrotum hindurch schräg durch die Schenkelbeuge nach oben zur hinteren Beckenwand. In derselben Weise lässt man die Touren absteigend einander folgen, bis das ganze Becken mit Ausnahme der Penisspitze und der Anusöffnung umhüllt ist und schliesst dann den Verband mit etlichen Kreisgängen um jeden der beiden Oberschenkel.

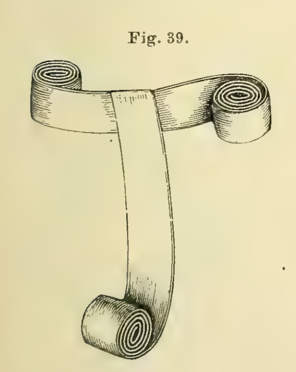
Fig. 38.



Zusammengesetzte Binde.

Die **T**-Binde, auch Winkelbinde, hat ihren Namen von der Aehnlichkeit mit dem Buchstaben **T**; sie besteht aus einem wagerechten und aus einem, rechtwinkelig an diesen angesetzten, senkrechten Theil. Je nach der Zahl der senkrechten Streifen unterscheidet man einfache, doppelte, dreifache **T**-Binden. Am meisten benützt wird die einfache **T**-Binde (Fig. 39), und zwar hauptsächlich am Unterleibe zur Befestigung von Apparaten oder Verbandstücken an den Geschlechtstheilen oder am Damme. Der wagerechte Theil der Binde wird als Gürtel quer um den Leib gelegt; der senkrechte Theil über das Kreuzbein nach abwärts, zwischen den Schenkeln hindurch nach vorne geführt und hier am wagerechten Theil befestigt. Auch an der Nase und an den Ohren lässt sich die einfache **T**-Binde zweckmässig verwenden.

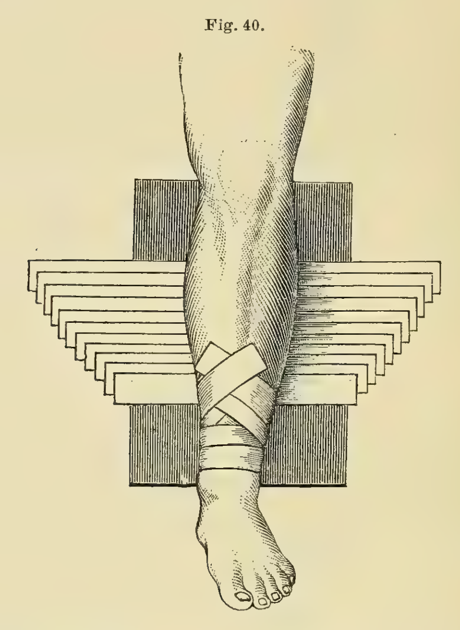
Fig. 39.



Die vielköpfige Binde (Fig. 40) (Streifenbinde, Fascia Sculteti) besteht aus einer beliebigen Anzahl von Streifen, welche so aufeinandergelegt sind, dass sie dachziegelförmig einander zur Hälfte decken. In der Mitte können die Streifen zusammengenäht werden

und sie müssen so lang sein, dass sie das zu umwickelnde Glied ein und einhalbmal umfassen. Die vielköpfige Binde findet nur in seltenen Fällen zur Herstellung erhärtender Verbände, bei complicirten Fracturen, Anwendung: Man legt die Streifen geordnet und

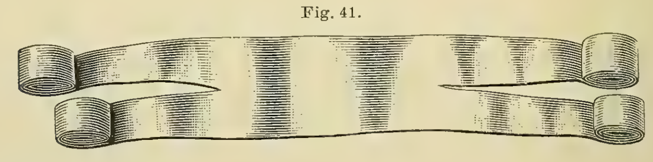
Fig. 40.



ausgebreitet auf ein Brett, bringt dieses unter das verletzte Glied und schlägt, von unten beginnend, einen Streifen nach dem anderen von beiden Seiten her um das Glied herum, so dass sie alle glatt anliegen und mit ihren beiden Enden sich kreuzen.

Werden zwei parallel nebeneinander liegende Bindenstreifen in der Mitte auf eine kurze Strecke zusammen-

Fig. 41.



geheftet oder wird ein langer Leinwandstreifen von den Schmalseiten her eingeschnitten, so dass in der Mitte ein Theil ungespalten bleibt, dann entsteht eine Spaltbinde oder S c h l e u d e r (Fig. 41). Am gebräuchlichsten ist die Unterkiefer-Schleuder (Funda maxillae) (Fig. 42), die in der Weise ange-

legt wird, dass das — bisweilen mit einem Schlitz versehene — Mittelstück das Kinn aufnimmt, die oberen Enden um den Hinterkopf herum zur Stirn, die unteren über die Wangen hinauf zum Scheitel geführt werden.

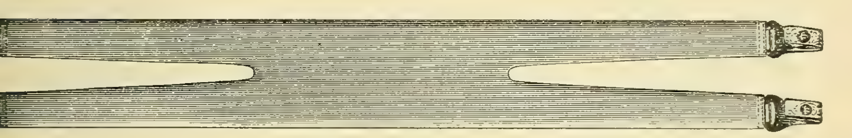
Fig. 42.



Bei der Schleuderbinde des Kopfes liegt das Mittelstück auf dem Scheitel, die hinteren Enden steigen über die Wangen herab unter das Kinn; die vorderen gehen nach hinten, kreuzen die vorigen und wenden sich um das Occiput herum zur Stirne.

Ein sehr bequemer Ersatz für die alte Schleuderbinde ist die von A. Nell in Chemnitz gelieferte Tricotschlauchbinde (Fig. 43),

Fig. 43.



die sich sehr leicht anlegen lässt und wenig Neigung zum Verschieben hat. Die Befestigung geschieht durch Klemmen, mit deren Hilfe man auch die Binde rasch stärker oder schwächer anziehen kann. Das Anlegen geschieht nach den oben gegebenen Vorschriften: bei der Kieferbinde wenden sich die oberen Enden nach hinten, die unteren nach oben; bei der Stirnbinde laufen die hinteren Enden nach unten, die vorderen nach hinten-unten.

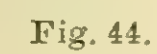


Fig. 44.



Schlingen, Ansae, sind wesentlich dazu bestimmt, das Anbringen eines Zuges auch in solchen Fällen zu gestatten, in denen das unmittelbare Anlegen der Hände nicht möglich ist.

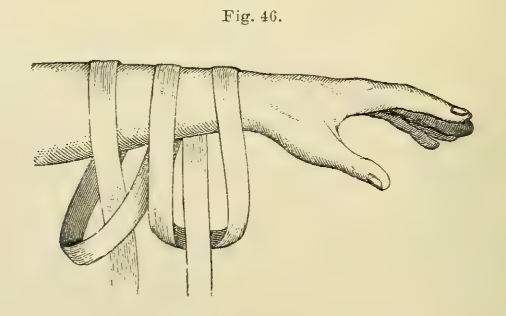
Da, wo der Zug rechtwinkelig zur Längsachse des Gliedes wirken soll, oder wo ein Abgleiten der Schlinge überhaupt durch die Beschaffenheit des Theiles verhindert ist, genügt ein der Länge nach zusammenge-

faltetes Bindenstück, welches mit seinem Grunde den Theil umfasst (Bindenzügel). Da, wo aber ein Abgleiten der Schlinge zu befürchten ist, muss dieselbe so eingerichtet sein, dass sie unter Einwirkung des Zuges sich zu verengen strebt. Die einfache Schlinge entsteht, wenn man die Binde

Fig. 45.

(laqueus, Seil) einmal zusammenlegt und die beiden freien Enden durch die von der Mitte der Binde gebildete Schleife hindurchzieht (Fig. 45). Legt man die Binde so über das betreffende Glied, dass an jeder Seite drei Gänge (je eine Schleife und ein freies Ende) herunterhängen, und zieht

Fig. 46.



jedes der beiden freien Enden durch die ihm gegenüberhängende Schleife, dann erhält man eine Doppelschlinge (Fig. 46). Kreuzt man die Enden der Binde wie bei einem gewöhnlichen Knoten, wirft dann das untere Ende quer über die entstandene Schleife und zieht jenes durch diese hindurch, so entsteht der Weberknoten.

Verbandtücher.

Seit alter Zeit hat man für gewisse Zwecke an die Stelle der Binden Tücher, drei- und viereckige, treten lassen; so die grosse und kleine Kopfbinde, die grosse und kleine Mitella; immer aber stellte die Binde das weitaus gewöhnlichste Befestigungsmittel dar. *Mayor* in Lausanne ging nun weiter; er stellte 1833 ein ganz neues Verbandsystem auf; verwarf die Binden völlig, wollte nur die Tücher als Verbandmittel gelten lassen und betrieb die Sache mit solchem Feuereifer, dass er von der Canton-Regierung seines Amtes als Spitalchirurg für verlustig erklärt wurde. In der That ging *Mayor* in der Begeisterung für seine Verbände zu weit, aber andererseits verdankt ihm die alltägliche chirurgische Praxis viel Nützliches und Brauchbares. Er bediente sich der Tücher in Gestalt länglicher Vierecke, Dreiecke, Halstücher (Cravatte) und endlich des Strickes. In neuerer Zeit ist das dreieckige Tuch namentlich von *Esmarch* wieder empfohlen worden. Unter der grossen Zahl von Tuchverbänden sollen hier nur die gangbarsten angeführt werden.

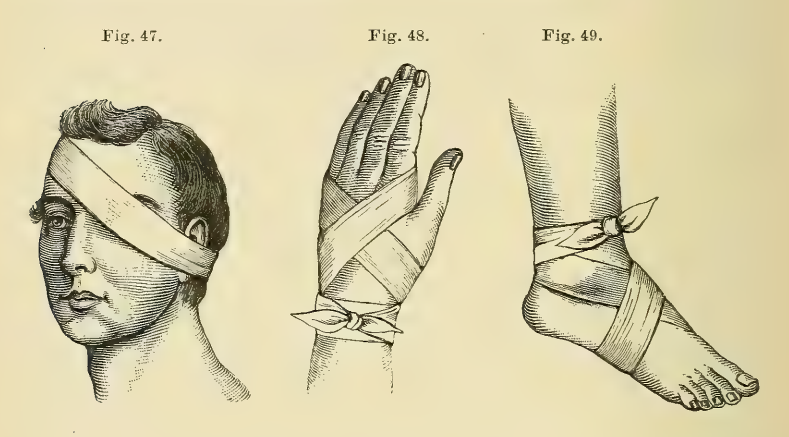
Die Grösse des dreieckigen Tuches bestimmt man nach der Länge seiner Basis, da die Höhe desselben die Hälfte dieser beträgt.

Die Halsbinde oder Cravatte wird durch Zusammenlegen des Dreieckes von der Spitze zur Basis hin gebildet, und gestattet in gewissen Grenzen die Nachahmung fast aller Touren der Rollbinde, insonderheit die der Kreis- und Achtertour.

Am Kopfe lässt sich die Cravatte in der mannigfaltigsten Weise verwenden, je nach der Richtung, welche die Enden einschlagen. Man kann die Cravatte von der Stirn oder vom Hinterhaupt her wagerecht um den Kopf herum führen; man kann die Mitte derselben unter das Kinn setzen und die Enden oben auf dem Scheitel vereinigen; man kann sie als Augenbinde (Fig. 47) schräg über das kranke Auge legen und die Enden vorn oder hinten schliessen. — Die besten Dienste aber leistet die

Cravatte in der Form der Achtertouren an Hand und Fuss (Fig. 48 und 49), allenfalls auch an Schulter und Hüfte; nicht minder gut eignet sie sich zur Befestigung von Schienen, Kapseln und Drahtkörben. Als Suspensorium mammae, wenn es mehr darauf ankommt, die Brustdrüse zu tragen als zu comprimiren, eignet sich ein mit seinem Grunde unter die Mammae gelegtes Tuch, dessen Enden auf der entgegengesetzten Schulter über einer Compresse zusammengeknüpft werden. Statt des Tuches lassen sich auch Heftpflasterstreifen verwerthen, deren Anlegung Fig. 50 zeigt.

Fig. 47. Fig. 48. Fig. 49.

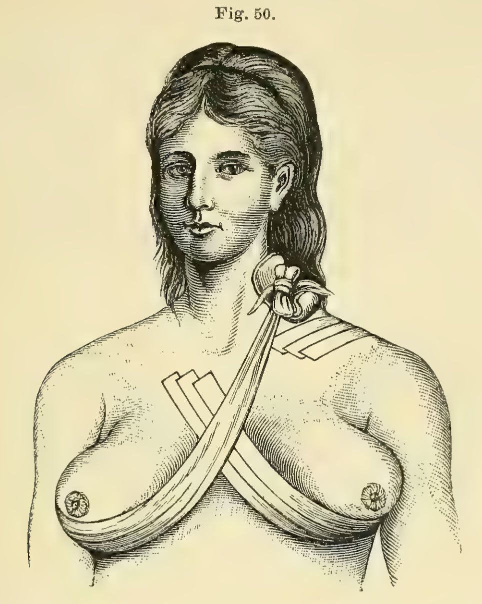


In der Form des Triangels findet das Verbandtuch eine zweifache Verwendung: *a)* als kappen- oder mützenförmiges und *b)* als gewöhnliches Dreieck.

a) Das mützenförmige Dreieck *(triangle-bonnet)* hat seinen Platz überall da, wo es gilt, eine mehr oder weniger abgerundete Endfläche, wie den Kopf, den Fuss, die Hand, das Scrotum, einen Amputationsstumpf etc. zu umhüllen. Die Basis des Dreieckes pflegt dabei in einiger Entfernung von dem Ende des Theiles zu liegen, der kurze Zipfel wird über die Endfläche des Theiles geschlagen und mit Hilfe der langen Zipfel befestigt. Am Kopfe bildet der Triangel fast ebenso viele Möglichkeiten der Verwendung wie die Cravatte. Bei dem Capitium parvum kommt die Mitte des Tuches auf den Scheitel, der kurze Zipfel an den Hinterkopf. die Basis auf die Stirne (Fig. 51); ebensogut aber kann

der kurze Zipfel auf der Stirne, die Basis am Hinterkopf liegen.

Fig. 50.

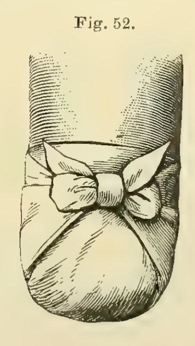


In jedem Falle werden die langen Zipfel quer um den Kopf herumgeführt, vorn oder hinten zusammengeknüpft oder festgesteckt: der kurze Zipfel wird mitsammt den Rändern glatt ausgezogen, nach oben geschlagen und mit

Fig. 51.



Fig. 52.



einer Nadel befestigt. — In ganz ähnlicher Weise geschieht die Umhüllung eines Amputationsstumpfes (Fig. 52). Behufs der Umhüllung einer Hand legt man dieselbe platt auf die Mitte des ausgebreiteten Tuches, so dass die Spitze des

Dreieckes vorn über den Fingerspitzen hinaus, die langen Zipfel seitlich hervorragen. Darauf schlägt man den kurzen Zipfel um, auf den Rücken der Hand; führt die langen Zipfel kreuzweise über denselben fort zum Handgelenk, um dasselbe herum und knüpft sie auf der Rückenfläche desselben zu (Fig. 53). Aehnlich verfährt man am Fusse: man setzt denselben mitten auf das Dreieck, schlägt den kurzen Zipfel über die Zehen aufwärts, zieht die langen Zipfel so an, dass auch die lange Seite des Tuches sich von hinten her gegen die Achillessehne legt, beschreibt dann die Achter-

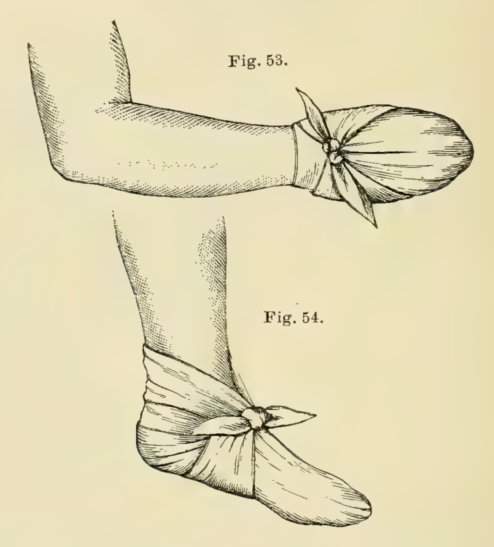


Fig. 53.

Fig. 54.

tour um das Fussgelenk und knüpft die Enden unter der Fusssohle oder auf dem Fussrücken zusammen (Fig. 54).

Tragetuch des Hodensackes (Fig. 55): Ein Verbandtuch umgibt in Form eines Gürtels das Abdomen dicht oberhalb der Darmbeinschaufeln; ein zweites, kleines Tuch liegt mit seiner Basis an der Wurzel des Scrotums. Der kurze Zipfel wird über Scrotum und Ruthe nach vorn und oben geschlagen, geht unter dem Gürteltuche hindurch, wird dann nach aussen umgeschlagen und festgesteckt. Die beiden langen Zipfel werden seitlich vom Scrotum in die Höhe gezogen, von oben her zwischen Gürteltuch und Abdomen hindurchgeführt und in der Mitte zusammengeknüpft.

b) Von dieser mützenförmigen Art der Anwendung unterscheidet sich die des einfachen Dreieckes, wie solches in der Continuität der Glieder zur Bedeckung und Umhüllung oder zur Feststellung eines Theiles in einer bestimmten Haltung benutzt wird. Zur Umhüllung des Unterschenkels (Fig. 56) legt man das Tuch glatt ausgebreitet so unter denselben, dass der eine kurze Rand parallel dem Gliede verläuft und dasselbe einige Finger breit überragt, während der andere kurze Rand rechtwinkelig zum Gliede liegt und die Basis des Dreieckes nach oben gerichtet ist. Man schlägt

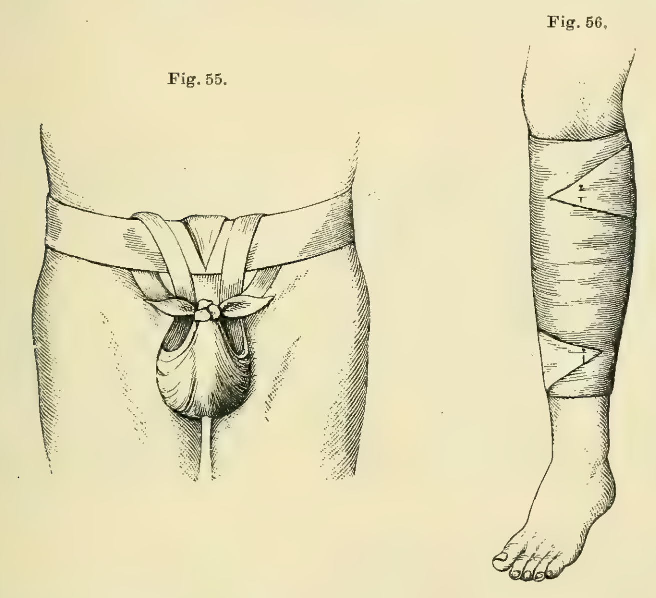


Fig. 55.

Fig. 56.

nun zunächst den von oben nach unten laufenden Rand des Tuches um den Unterschenkel, führt dann die beiden langen Zipfel kreisförmig herum und steckt sie fest.

Soll der Kopf nach der linken Seite geneigt und so festgehalten werden, dann legt man die Mitte des Tuches auf die rechte Seite des Kopfes und vereinigt die langen Zipfel in der ausgepolsterten linken Achselhöhle. Soll der Kopf nach rechts geneigt sein, dann verfährt man umgekehrt.

Die häufigste Anwendung des dreieckigen Tuches ist die als Mitella triangularis, als Tragetuch des Armes

(Fig. 57). Zum Anlegen desselben stellt man sich vor den Kranken, hält mit der einen Hand den kurzen, mit der anderen den oberen langen Zipfel, so dass der untere frei herabhängt.

Man richtet sich nun von vorneherein so ein, dass der kurze Zipfel dem kranken Ellenbogen, der obere lange Zipfel der gesunden Schulter entspricht. Darauf legt man das Tuch so auf die vordere Körperfläche des Kranken, dass der obere lange Zipfel auf der gesunden Schulter, der kurze Zipfel hinter dem kranken Ellenbogen ruht; schlägt den unteren langen Zipfel nach oben zur kranken Schulter, zieht beide so straff an, dass der rechtwinkelig gebeugte

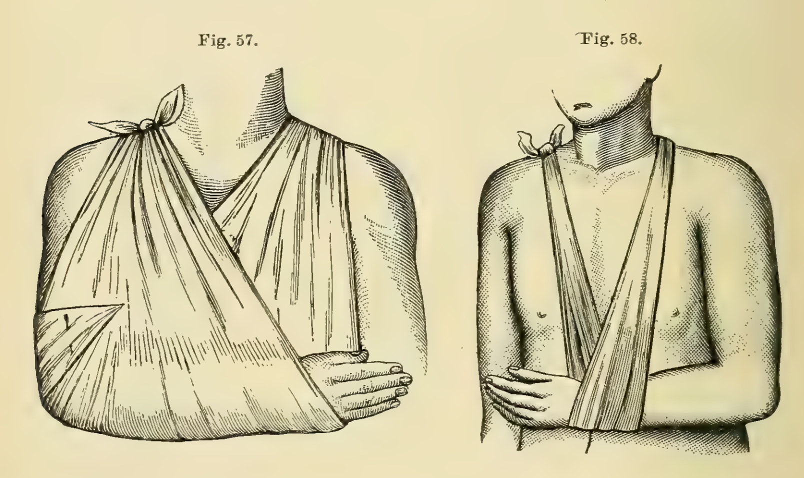


Fig. 57. Fig. 58.

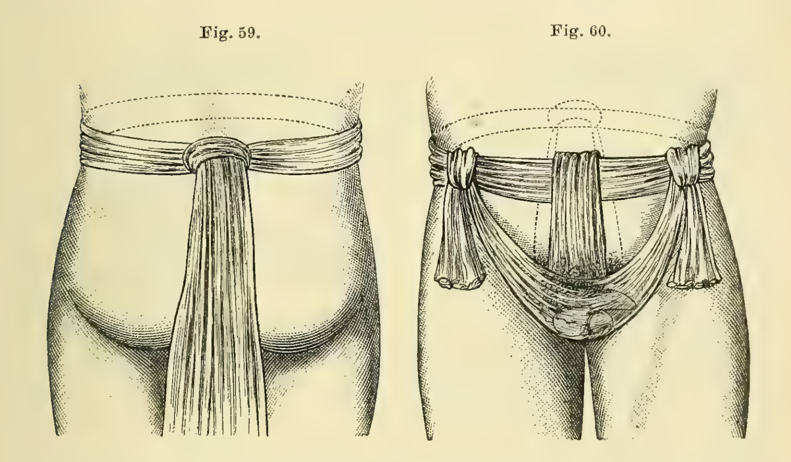
Unterarm in der Schleife ruht und knüpft sie im Nacken oder auf der Schulter zusammen.

Das kleine Tragetuch (M. parva [Fig. 58]) ist eine um den Nacken herumgeführte einfache Schlinge, welche ebenso mit dem Verbandtuche (als Cravatte), wie mit einem Stück jeder breiteren Rollbinde gebildet werden kann.

Unna's Mullschärpe, welche aus einem 40 Cm. breiten, 3—4 Meter langen Mullstreifen besteht und an einem Ende zu einer drei Finger breiten Oese umgenäht ist, eignet sich in ähnlicher Weise zu vielfacher Verwerthung — als Suspensorium, Menstruationsbinde, Befestigung von Verbandstücken in der Anal- und Genitalgegend, als Suspensorium

mammae etc. — wie das dreieckige Tuch. Als Suspensorium scroti legt man die Schärpe in der Nabelhöhe kreisförmig um den Leib, steckt das freie Ende durch die Oese und zieht es straff an. Darauf schiebt man das Ganze um den Leib herum, so dass die Oese hinten in der Mittellinie liegt (Fig. 59); führt das freie Ende zwischen den Beinen durch nach vorne, wo es, breit entfaltet, Hodensack und Penis aufnimmt. Das freie Ende wird nun weiter durch den Gürtel gesteckt und fest nach unten gezogen, so dass die Genitalien, wie bei *Unna's* Suspensorium, nach oben gehoben sind. Das freie Ende geht nun zwischen den Schenkeln zurück, schlingt sich hinten um den Gürtel, nimmt denselben Weg

Fig. 59. Fig. 60.

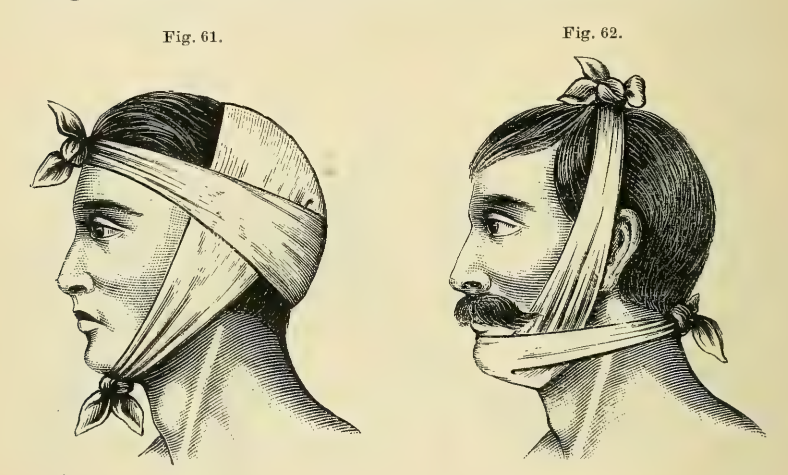


wieder nach vorne, um hier jederseits über den Darmbeinkämmen befestigt zu werden (Fig. 60). Zu diesem Zwecke reisst man das freie Ende bis herab zu den Genitalien ein und knüpft die beiden Köpfe der Schärpe durch einfaches Umschlingen am Gürtel fest. Die Genitalien schützt man mit einer Watteschicht und ebenso das Steissbein. Beim Uriniren oder Injiciren zieht man einen der beiden Köpfe vom Darmbeinkamm nach vorn und hebt die Genitalien heraus. Die Schärpe erfüllt thatsächlich ihren Zweck gut, aber der Träger muss mit der Defäcation sparsam umgehen.

Das viereckige Tuch wird im Ganzen zu Verbänden wenig benutzt; am Kopfe dient dasselbe zum Anlegen des

mehr malerischen als brauchbaren Capitium magnum; an den Gliedmassen zu Umhüllungen und Einwicklungen. Um Brust und Leib wird es in Form eines breiten Gürtels — Cingulum pectoris aut abdominis — geschlagen, so dass der eine Seitenrand den andern weit überragt und an demselben festgesteckt werden kann. Der Gürtel wird durch Bindenstreifen, welche einerseits über die Schultern und andererseits über den Damm laufen, nach oben und unten hin festgehalten. Als Tragetuch des Armes, Mitella quadrangularis, ist das viereckige Tuch überflüssig, da es, zu einem dreieckigen zusammengefaltet, seinen Zweck besser erfüllt.

Fig. 61. Fig. 62.



Sehr gut lässt sich das viereckige Tuch als Schleuderbinde zur Befestigung provisorischer Verbände am Kopfe verwenden. Man reisst oder schneidet das Tuch in der Mitte von zwei gegenüberliegenden Seiten so weit ein, dass eine etwa 15 Cm. breite Brücke übrig bleibt, welche zum Bedecken der verletzten Stelle bestimmt ist. Liegt dieselbe beispielsweise am Hinterkopf, so bedeckt man ihn mit der Mitte des Tuches, knüpft die unteren Zipfel über der Stirn, die oberen unter dem Kinn zusammen (Fig. 61). Bei einer Verletzung des Kinnes oder des Unterkiefers umfasst diese die Mitte des Tuches, während die unteren Zipfel auf den Scheitel, die hinteren im Nacken zusammengebunden werden (Fig. 62).

Feststellende Verbände
(immobilisirende oder Ruhverbände).

Dieselben haben den Zweck, die Unbeweglichkeit eines Gliedes herzustellen, und finden ihre Anwendung bei den einfachen und complicirten Brüchen der Knochen, bei Verletzungen und entzündlichen Erkrankungen der Gelenke; nach Beseitigung von Deformitäten und krankhaften Zuständen, sei es mit Hilfe der Resection und Excision der Knochen, sei es durch äussere Handgriffe (Reduction, Brisement forcé u. A.).

I. Schienenverbände.

Unter Schienen kurzweg versteht man die zu feststellenden Verbänden benützten Schienen, die man, zum Unterschiede von den später zu besprechenden Extensions- und Suspensionsschienen, auch Verstärkungsschienen genannt hat. Das zur Herstellung derselben vor Zeiten fast ausschliesslich verwendete und auch heute noch viel benutzte Material ist das Holz, und die einfachste Form der Holzschiene das flache, an seinen Ecken abgerundete Brett. Schon früh schnitt man das Brett nach der Gestalt des Gliedes, höhlte es aus und versah es mit Ausschnitten für die natürlichen Knochenvorsprünge. Da aber die gewöhnliche Holzschiene zu starr und unnachgiebig, auch leicht verschiebbar war, so ging man zu anderen Stoffen über oder wählte dünneres Holz, um die Schienen biegsamer und elastischer zu machen, um die Gefahr des Druckes und die leichte Verschieblichkeit zu vermeiden. *Gooch* leimte zu diesem Behufe eine glattgehobelte, dünne Tafel Lindenholz auf Schafleder und schnitt nun das Holz in lauter 3—4‴ breite parallele Stäbe, so dass sich das Ganze bequem um das Glied herum legen liess. *Löffler* stellte seine Schienen in der Weise her, dass er Fischbein- oder Rohrstäbchen in Leinwand nähen liess.

Neben dem Holze war der gebräuchlichste Schienenstoff die Pappe, welche den Vortheil besass, sich, angefeuchtet, nach dem Gliede zu formen; aber sie vertrug keine Nässe, und als man sie

deshalb mit Wachs überzog, büsste sie zum grossen Theil ihre sonstigen Vorzüge ein. *Sharp* fertigte Unterschenkelschienen aus sehr stark geleimter Pappe, welche vor dem Anlegen in warmes Wasser getaucht und nachher mit Riemen befestigt wurden. In ähnlicher Weise schnitt man Schienen aus starkem Filz, aus Büffel- und Sohlenleder. Andererseits ging man über zum Metall. *Würtz* benutzte Schienen aus Eisen, *Richter* aus Zinn, Andere wieder solche aus Kupfer oder elastischem Stahl.

Auch in diesem Jahrhundert und sonderlich in neuester Zeit ist man auf diesem Gebiete nicht müssig gewesen: theils hat man das überkommene Material zweckmässiger zu verwerthen sich bemüht, theils hat man seine Zuflucht zu ganz neuen Stoffen genommen.

Aus Pappe schneidet man die Schienen — am besten mit spitzem, starkem Messer — in der gewünschten Grösse und Gestalt, kann sie vor dem Gebrauche durch Eintauchen in Wasser erweichen und ermöglicht durch Ein- oder Ausschnitte der Ränder ein genaues Anschmiegen an den Körper. Zum Zwecke der Knickung über die Fläche macht man an der Aussenfläche Schnitte, welche natürlich nicht durch die ganze Dicke der Pappe gehen dürfen. Nicht zu vergessen ist, dass die grösste Widerstandsfähigkeit der Pappeschienen in der Richtung ihrer Kanten liegt.

Merchie bereitet aus Pappe im voraus schalenförmige Schienen in der Weise, dass er zunächst nach einem festgesetzten Muster die flache Schiene aus einer Pappetafel schneidet (Fig. 63 *a*), dieselbe dann durch Befeuchten erweicht und sie ganz genau dem betreffenden Gliede eines gesunden Normalmenschen anpasst. Nach einer Stunde etwa wird die Schiene als trockene Kapsel abgenommen und zum Gebrauche aufbewahrt. Die Befestigung der gepolsterten Schienen am Körper geschieht durch Binden (Fig. 63 *b*).

Wie aus Pappe, so werden jetzt aus Zinkblech (*Guillery*) modellirte Schienen in verschiedener Grösse in den Handel gebracht. Sie sind sehr sauber, sorgfältig modellirt und mit zahlreichen Luftlöchern versehen. Ihre Anwendung ist ausserordentlich einfach. Die beiden, mit einer dicken Watteschicht gefütterten Schalen werden über

das verletzte Glied gebracht, geschlossen und mit Hilfe von Gurten und Schnallen befestigt (Fig. 64 *a* u. *b*).

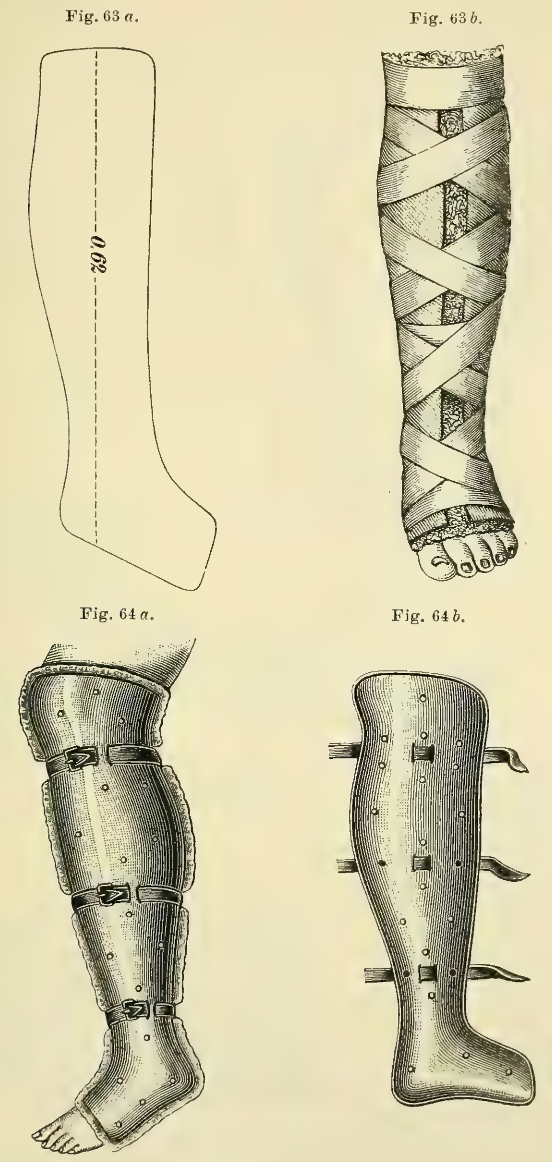


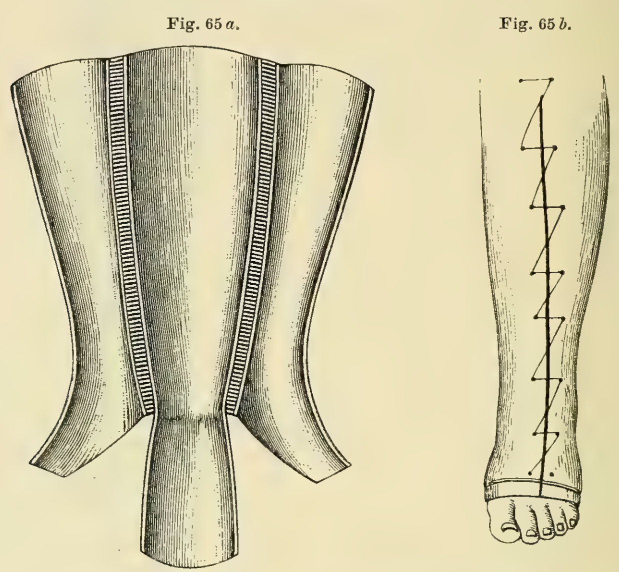
Fig. 63 *a*. Fig. 63 *b*.

Fig. 64 *a*. Fig. 64 *b*.

Port's Schienen bestehen aus drei, durch Leinwandscharniere beweglich mit einander verbundene Schalen,

welche aus 8—10fach übereinander geklebten Papierstreifen bereitet und zwischen zwei gefirnissten Leinwandblättern eingeschlossen sind. Durch aussen angebrachte Schnallen und Gurte können die Kapseln enger und weiter gemacht

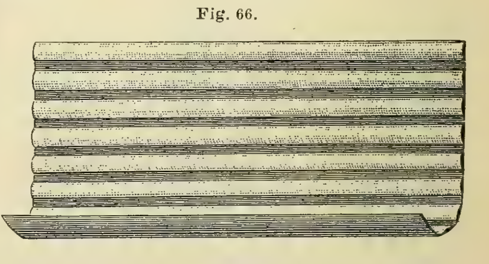
Fig. 65 *a*. Fig. 65 *b*.



werden. Die Befestigung derselben am Körper geschieht durch Schnürung mittelst Faden und Häkchen (Fig. 65 *a* und *b*).

Statt aus Pappe werden in neuerer Zeit alle Arten von Schienen und Schalen fabrikmässig aus Papiermaché hergestellt *(Droll-Mannheim)*.

Fig. 66.



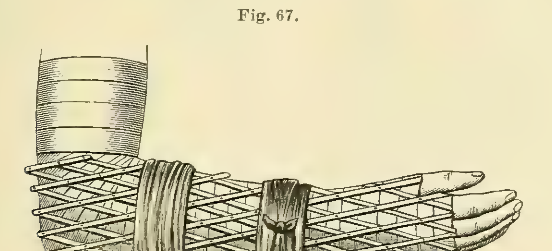
In weiterer Ausführung des *Gooch*schen Verfahrens entstanden die *Schnyder*schen Tuchschienen und *Esmarch's* schneidbarer Schienenstoff; jene durch Einnähen etwa 2 Cm. breiter und 3 Mm. dicker Brettchen aus Nussbaumholz in Tuch oder Leinwand (Fig. 66); diese durch Verkleben von 3 Cm. breiten, 1·5 Mm. dicken, parallel

nebeneinander liegenden Holzspänen zwischen einer doppelten Lage Baumwollenstoff mit Hilfe von Wasserglas. Dieser Schienenstoff lässt sich mit einer gewöhnlichen Scheere schneiden, sehr gut verpacken, bequem anlegen und mit Tüchern oder Binden leicht befestigen.

Die neueste Variante der *Schnyder'*schen Schiene ist die Corsetschiene von *Johnson*, bei der Holz- oder Fischbeinstäbchen, Zinnstreifen oder Drahtstäbchen etc. in ein zusammengelegtes Gazestück eingenäht werden und deren Befestigung statt mit Binden und elastischen Gurten auch, wie bei Corsets, mit Haken und Schnüren geschehen kann.

Sehr brauchbar ist der von *Herzenstein* empfohlene Blumengitter-Verband aus Holzgitter-Schienen (Fig. 67),

Fig. 67.



welche durch biegsame, mittels Messingstiften beweglich miteinander verbundene Fournierstäbchen gebildet werden, sich leicht schneiden lassen und durch Verschieben der Stäbchen ihre Form ändern. Zwei Holzgitter lassen sich durch Bänder leicht zu Winkelschienen vereinigen; sie passen sich genau der Gliedform an, lassen sich leicht anlegen und ebenso leicht ganz oder theilweise abnehmen, können für sich allein oder als Verstärkungsschienen des Gypsverbandes angewandt werden.

Pinkerton empfiehlt einen wasserdichten Schienenstoff, welcher nach Art der *Gooch'*schen Schienen hergestellt wird: 3' lange, 1' breite, $^1/_8$ Zoll dicke Holzplatten werden mit einer Gummilösung bestrichen, einer Lage Baumwollenstoff bedeckt und wieder mit der Lösung bepinselt, dann vulcanisirt und mit Dampfwalzen auf die ursprüngliche Dicke

zusammengepresst. Die so hergerichteten Platten werden in jedesmaliger Entfernung von $^1/_2$ Zoll mit Längsschnitten versehen, welche nicht ganz durch das Holz hindurchdringen. Diese Schienen sind sehr leicht und ebenso widerstandsfähig gegen Nässe, wie gegen Kälte und Wärme; sie lassen sich mit Wasser reinigen und mit jedem Taschenmesser zurechtschneiden. Für antiseptische Verbände werden die Schienen auf der freien Holzseite mit Paraffin überzogen.

Besondere Erwähnung verdient der von *de Mooij* erfundene und in der niederländischen Armee eingeführte Rottan-Verband, der aus dem Rottan, einer auf Sumatra und Borneo wachsenden Binsenart, hergestellt wird. Die Halme werden in Stücken von 5—10 Mm. Dicke in den Gefängnissen Hollands nach Muster zu Verbandschienen hergerichtet. Ein solcher Verband ist sehr dauerhaft, leicht, schmiegsam und bequem zu reinigen. Jeder Verband ist mit Befestigungsbändern versehen, die zwischen den Rohrstäben durchgezogen sind; er trägt ferner auf der inneren Seite die Bezeichnung des Bruches, für den er bestimmt ist. Wegen der Schnelligkeit, mit der ein solcher Verband sich anlegen lässt, hat er die officielle Bezeichnung „Schnellverband“ erhalten. Ist eine Wunde vorhanden, so schneidet man die bedeckenden Kleider auf, legt den Wundverband an, schlägt die Kleider drüber und umgibt das Ganze mit dem Rottan-Verbande. (Fig. 68 *a* Rottan-Verband am Oberarm und 68 *b* am Unterschenkel.)

In hervorragender Weise ist man darauf ausgewesen, besonders für den Feldgebrauch geeignete Metallschienen zu erfinden. Nachdem *Fuchs, Raoult Deslongchamps, Guillemin* u. A. Schienen aus Zinkblech empfohlen hatten, stellte *v. Hoeter* 1875 in Brüssel einfache gerade Zink-Längsschienen (Aussen- und Innenschienen für Oberarm, Unterarm und Schenkel) und Winkelschienen (für Ellenbogen und Fussgelenk) aus, welche mittels hölzerner Schlitzklammern rinnenartig gebogen und behufs Abfluss der Secrete, sowie zur Ermöglichung einer dauernden Berieselung durchbohrt waren. Während *v. Hoeter* nur starkes Zinkblech (Nr. 10 bis 12) benutzte, ging *Schön* zu einer dünneren Sorte

(Nr. 8) über, welche gestattet, die für die einzelnen Glieder bestimmten Formen nach Mustern mit der gewöhnlichen Scheere auszuschneiden. Diese Formen werden, als Platten

Fig. 68 *a*.

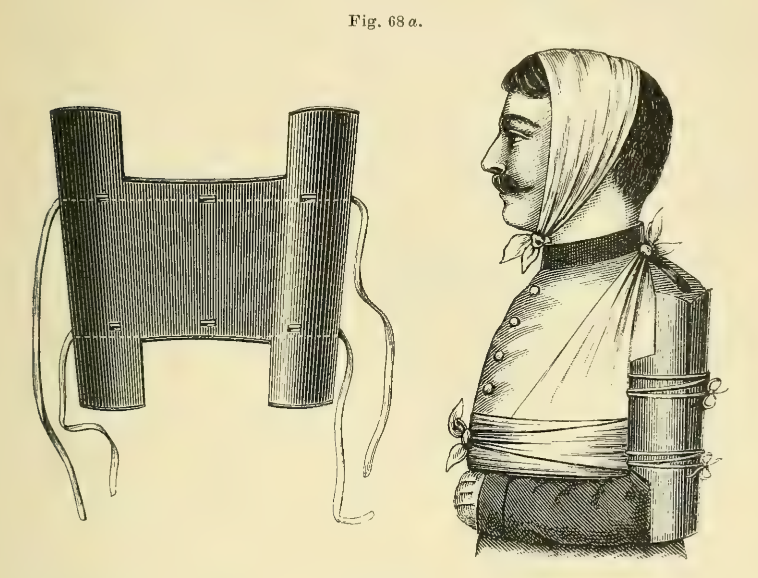
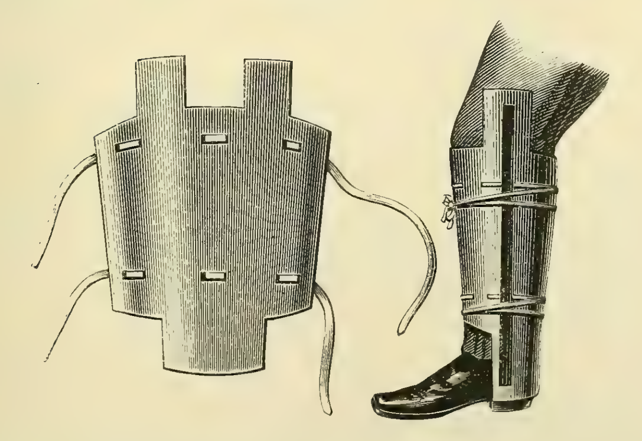


Fig. 68 *b*.

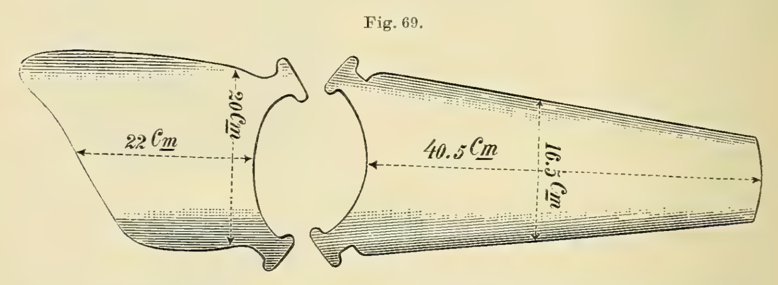


verpackt, mitgeführt, zum Gebrauche zusammengesetzt, zu Rinnen gebogen und so zu feststellenden Verbänden verwendet. Die Vorzüge dieser Zinkblechschienen sind nach *Weissbach* die, „dass sie, neben der Leichtigkeit des Trans-

portes, als Metall das sauberste Material für eine primäre desinficirende Wundbehandlung schon auf dem Schlachtfelde darstellen, sehr leicht gereinigt und deshalb, so oft man will, wieder benützt werden können". Dabei bieten sie eine genügende Fixation der Bruchenden.

Fig. 69 gibt als eine Probe dieser Schienen das Modell einer Armkapsel, die sich besonders für diejenigen Schussfracturen der Hand, des Unterarmes und des Ellenbogens eignen soll, bei denen die hintere Seite des Ellenbogens nicht fixirt zu werden braucht. Beide Theile haben an den einander zugewendeten Enden vollkommen congruente Ansätze, welche aufeinandergelegt und durch einen übergebogenen Riegel zusammengehalten werden. Das Unterarmstück ist so lang, dass es etwas über die Hand hinausragt; das Oberarmstück fällt nach innen zu seicht ab, um als Innenschiene die Schulterfalte und die Innenseite des Oberarmes zu umgreifen und ragt bis dicht an den anatomischen Hals

Fig. 69.



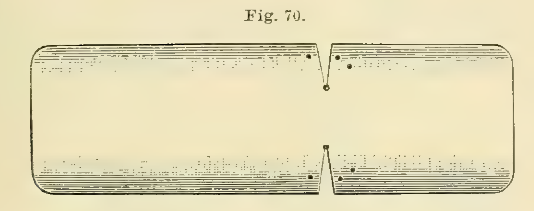
des Oberarmbeines hinauf. Beide Theile können in eine Winkelstellung von 90—120° gebracht werden und bilden so eine Armkapsel, welche am Ellenbogen ein grosses Fenster besitzt.

Fehlt es an Zeit, die beschriebenen Zinktafeln anzufertigen, so hilft man sich, nach *Schön,* in folgender Weise: Man schneidet z. B. für den Arm ein lang gestrecktes Rechteck mit abgerundeten Ecken, von genügender Länge und Breite, macht dem Ellenbogen entsprechend zwei 5 Cm. lange, seitliche Einschnitte und bringt in deren Nähe einige Löcher zum Durchziehen von Fäden an (Fig. 70). Biegt man die Schiene in ihrer Längsachse rinnenförmig und an den Einschnitten winkelig, so ist die Kapsel fertig.

Bei der unteren Extremität verfährt man ähnlich: Das Blechstück hat die Breite des halben Umfanges und die Länge des Gliedes von der Hüfte bis zu den Zehen,

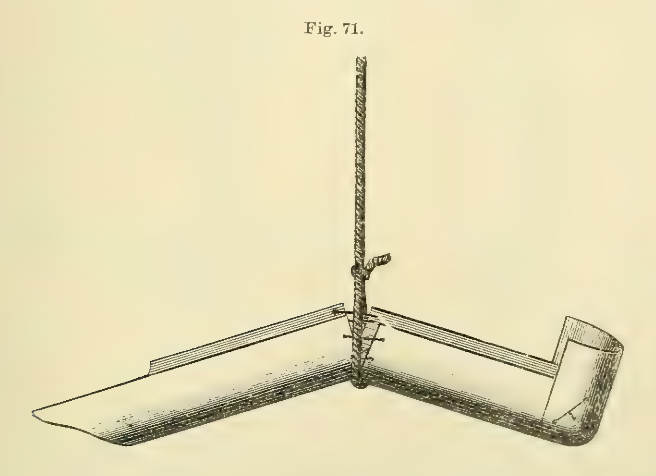
Am oberen Ende macht man an der Aussenseite einen dem Gesäss entsprechenden Ausschnitt, dem Knie- und Fussgelenk entsprechend einen Einschnitt, welcher ein Drittel der Breite nicht überschreitet. Jeder Rand der Einschnitte wird durchbohrt, der Fusstheil rechtwinkelig aufgeschlagen und das Ganze zur Rinne gebogen. Am Fusse

Fig. 70.



werden die sich deckenden Seitentheile durch Draht oder Faden verbunden; ebenso die Einschnitte am Knie. Leicht kann man durch beliebige Knickung die Schiene in eine schiefe Ebene verwandeln, die man durch Kissen etc. stützt oder mittels einer Schnur aufhängt (Fig. 71).

Fig. 71.



Aehnlich sind die in der belgischen Armee eingeführten Zinkblechschienen, die nur im Allgemeinen nach Körperformen zugeschnitten sind. Die, beispielsweise, für Unterschenkel bestimmten Schienen haben einen Steigbügel für den Fuss und, dem Knie entsprechend, eine leichte Knickung. Bei einfachen Fracturen werden die Schienen mit Watte

gepolstert und mit Gazebändern oder Tüchern befestigt (Fig. 72 *a* u. *b*). Ausser diesen für die Gepäckwagen bestimmten Schienen beschreibt *Hermant* noch kleinere „articulirte“ Zinkschienen, welche in den Ambulanztornistern ihren Platz haben und beim Gebrauch zusammengesetzt werden.

Den genannten Vorzügen der Zinkblechschienen hält *Port* als Schattenseiten entgegen, dass die schwachen Blechsorten nicht überall zu bekommen sind, und dass die Binden

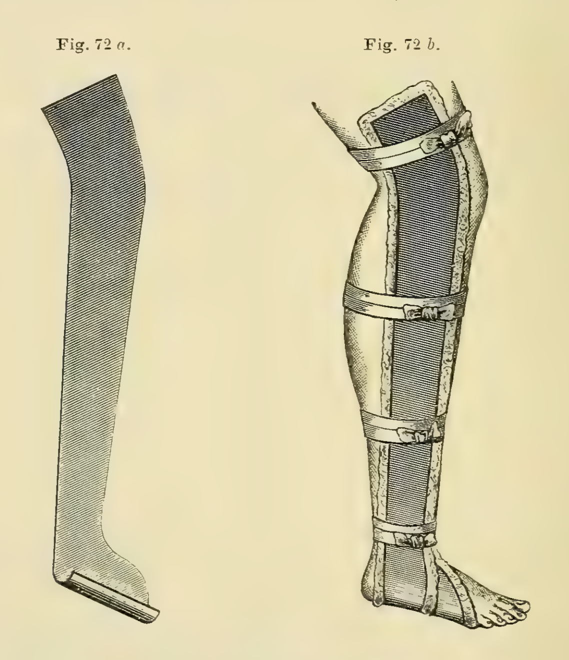


Fig. 72 *a*. Fig. 72 *b*.

an der glatten Oberfläche zu leicht abgleiten. Er hat daher aus stärkerem Zink- und Eisenblech gefensterte, gitterartige Verbände hergestellt, welche aus, durch Nieten beweglich miteinander verbundenen Längs- und Querstreifen bestehen, und nahezu das in Metall sind, was der Blumengitterverband in Holz ist. Diese Verbände sind nach *Port* schmiegsam und fest und verhindern die Verschiebung der Binde.

Für alle, an den Gliedmassen vorkommenden Fracturen reichen drei derselben aus, und zwar einer für die obere Extremität und

je einer für Ober- und Unterschenkel. Fig. 73 zeigt den Verband für den Arm: Schulter- und Ellenbogen werden von den Fenstern *a* und *b* aufgenommen; der Arm wird in der zur Rinne geformten Schiene durch eine Rollbinde oder durch Verbandtücher befestigt;

Fig. 73 *a*.

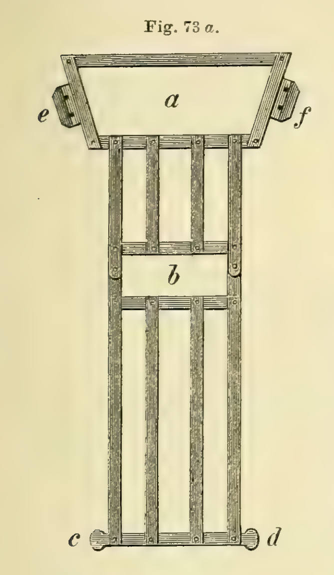
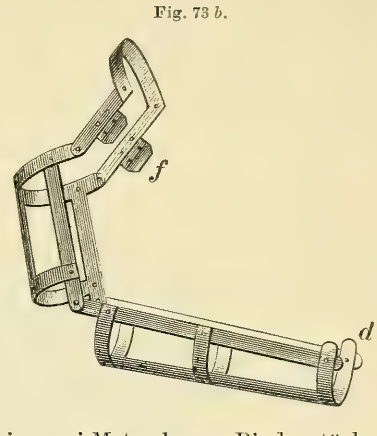
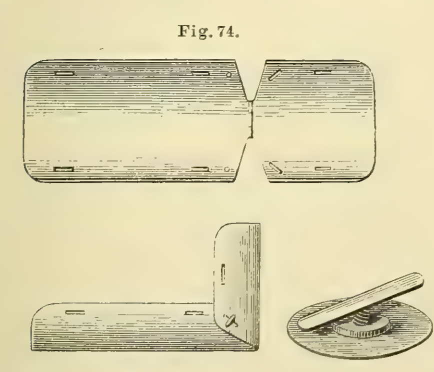


Fig. 73 *b*.



ein zwei Meter langes Bindenstück mit seinem einen Ende in den Drahtring *c* eingehängt, hierauf durch die Schnalle *e* geführt, dann unter der gesunden Schulter herum zur Schnalle *f* und von da schräg über den Rücken herab zum Drahtring *d* zurückgeleitet.

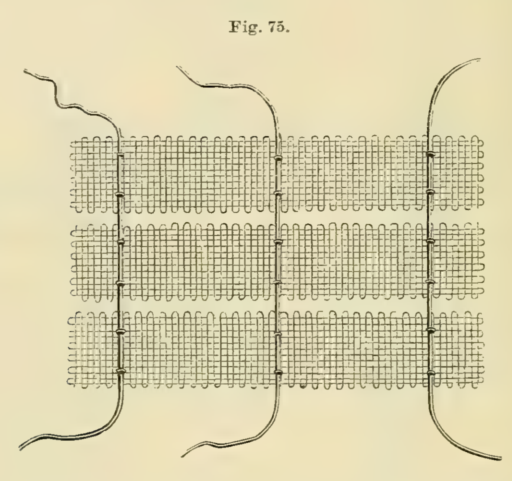
Fig. 74.



Die Schienen von *Hartmann* in Heidenheim bestehen aus zwei durch Scharniere miteinander verbundenen Platten aus Eisenblech, an deren Rändern sich schmale Fenster zum Durchziehen der Binden befinden. Zum Gebrauche werden die Platten kapselförmig gebogen und in einem Winkel zu einander festgestellt. Letzteres geschieht mit Hilfe von Schrauben, welche an dem einen Ende eine Scheibe mit Schraubenmutter, am anderen einen Querstab tragen und durch besondere Oeffnungen der beiden Schienen hindurch geführt werden (Fig. 74).

Das von *Esmarch* empfohlene Drahtgittergewebe (Fig. 75) lässt sich sowohl zu einfachen Schienenverbänden, als zur Anfertigung von Drahthosen verwerthen und, platt ausgebreitet, sehr gut transportiren. *Port* will sogar neuerdings das Drahtgeflecht in Form von Rollbinden bringen, die er mit Hilfe eines einfachen Apparates anfertigen lässt, durch Bestreichen mit Eisenlack gegen Rost schützt und aus denen dann Verbände zusammengesetzt werden.

Fig. 75.



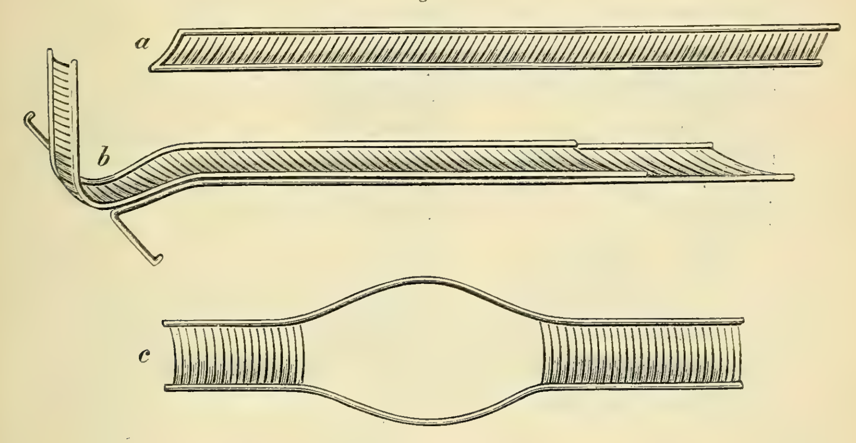
Sehr brauchbar ist die *Cramer*'sche Schiene. Dieselbe ist aus verzinntem Eisendraht gemacht und stellt eine biegsame flache Hohlrinne dar (Fig. 76*a*). Sie besteht aus zwei in einem Abstande von 7 Cm. parallel verlaufenden, 70 Cm. langen dickeren Drähten, die an einem Ende bügelartig in einander übergehen und in Abständen von je 1 Cm. durch dünne, gebogene Querdrähte verbunden sind. Die Stärke der Aussendrähte ist so gewählt, dass sie dem Ganzen genügenden Halt geben und doch noch mit der Hand ohne grosse Anstrengung gebogen werden können. Die Länge der Schiene entspricht derjenigen des ganzen Armes eines Mannes, reicht aber auch aus für den Verband des Unterschenkels.

Man kann sie sehr leicht verlängern, indem man eine zweite daran bindet, so wie es in Fig. 76*b* dargestellt ist. Es kann dies vermittels Bindfadens, Binde oder Draht

geschehen, macht sich aber am einfachsten, wenn man einige der Querdrähte durchschneidet und diese dazu benutzt. Meistens ist es aber gar nicht nöthig, sondern es genügt, die Schienen einfach übereinander zu legen. Die Bindeneinwicklung fixirt dieselben hinreichend gegen einander. Die Niveaudifferenz beider Schienen ist so gering, dass sie ganz ausser Acht gelassen werden kann.

Will man die Schiene kürzer haben, so entfernt man das betreffende Stück am besten mittels Durchfeilens der Seitendrähte.

Fig. 76.



Das Wichtigste ist, dass die Schiene sich in jeder Richtung gut biegen lässt, sowohl über die Fläche, wie Fig. 76 *b* zeigt, als auch über die Kante. Im letzteren Falle muss man jedoch, wenn die Biegung über einen stumpfen Winkel hinausgeht, entweder den einen Seitendraht durchschneiden, oder beide eine Strecke lang ganz nahe zusammenbringen, nachdem man einige Querdrähte entfernt hat.

Wenn man dagegen die Seitendrähte, nachdem einige Querdrähte entfernt sind, auseinanderbiegt, so erhält man eine gefensterte Schiene, wie sie ja bei complicirten Fracturen und Resectionen zuweilen erwünscht sein kann (Fig. 77).

Auch um die eigene Achse lässt sie sich drehen und so zu einer Spirale umwandeln, was unter Umständen ganz praktisch ist, wie z. B. zur Erreichung der Supinations-

stellung der Hand. — In Folge der genannten Eigenschaften lässt sich die Schiene vollkommen der Körperform anpassen, zu jedem Verbande verwenden, sowohl bei Erwachsenen als bei Kindern, sowohl an der oberen als an der unteren Extremität. Sehr gut lässt sie sich vergesellschaften mit austrocknenden Wundverbänden, weil sie die Verdunstung der Secrete nicht hindert.

Die Spiraldrahtschienen von *Heusner* s. weiter unten.

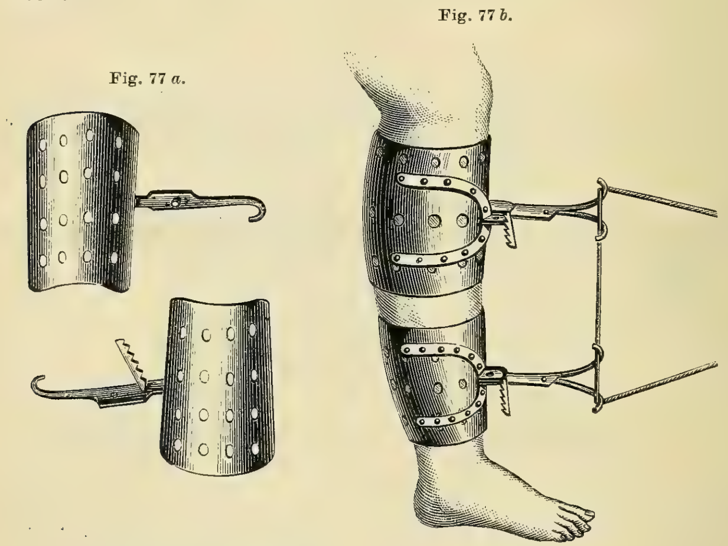


Fig. 77 *a*.

Fig. 77 *b*.

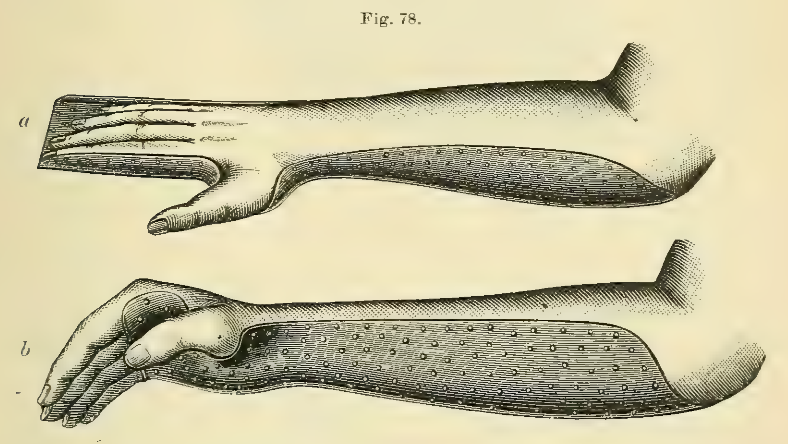
Die zangenförmige Griffschiene von *Flashar* stellt eine zweckentsprechende Miniaturausgabe des *Haase-Beck*schen Krankenhebers dar. Die Schiene besteht aus zwei Hälften, von denen jede eine durchlöcherte, am oberen Rande mit einem Griffe versehene Flachrinne darstellt. Die Rinne ist aus Blech, der Griff ist am freien Ende hakenförmig umgebogen und 3 Cm. über dem Schienenrande mit einem Schlosse versehen, welches gestattet, die Schienen, wie Geburtszangen, zu vereinigen und auseinander zu nehmen. Wie die Schaufeln des *Haase-Beck*'schen Krankenhebers den ganzen Körper, so umfassen die Halbrinnen das verletzte Glied und gestatten ein sicheres, schmerzloses Emporheben. Die angelegte Schiene kann durch Sperrhaken fest-

gestellt und auch in den Gypsverband eingeschlossen werden. Die Schienen ermöglichen eine mannigfache Verwendung, unter Anderem auch die zur Suspension.

Ebenso elegant wie brauchbar sind die aus vernickeltem Kupferblech hergestellten *Lee-* und *Wilson'*schen Schienen, von denen als Beispiele eine Vorderarm- und Handschiene abgebildet ist (Fig. 78). Dieselben haben nur den Fehler, dass sie für die allgemeine Praxis zu theuer sind.

Als Improvisationen empfehlen sich vorzugsweise Holz- und Strohschienen oder Strohmatten und Rohr-

Fig. 78.

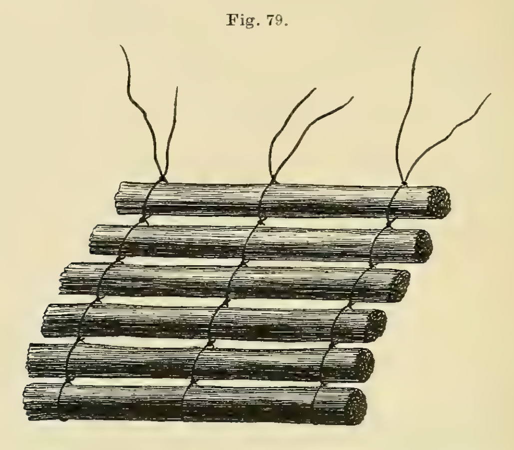


oder Zweigschienen, welche sich aus möglichst ungebrochenen Strohhalmen und aus Rohrstengeln und Zweigen mit Hilfe von Bindfaden und Eisendraht leicht und rasch in mannigfacher Art herstellen lassen.

Man bindet die Halme, Stengel oder Zweige zu Bündeln von 4—6 Cm. Dicke zusammen und gibt ihnen die entsprechende Länge. Jedes solche Bündel kann im Nothfalle als Schiene verwerthet werden. Als Improvisationen im Sinne der oben erwähnten schneidbaren Schienenstoffe dienen die Strohmatten. In die Mitte mehrerer langer Bindfaden, die in Abständen von 4—6 Cm. nebeneinander liegen, bringt man ein Strohbündel, bindet es mit den Fäden zusammen, fügt dann ein zweites Bündel hinzu, bindet es wieder fest und fährt so fort, bis die erforderliche Grösse der Matte erreicht ist (Fig. 79). Näht man in die zwei gegenüberliegenden Ränder eines viereckigen Tuches je eine Strohschiene, so hat man eine Strohlade (Fig. 80), die sich auch als Schwebe benutzen lässt.

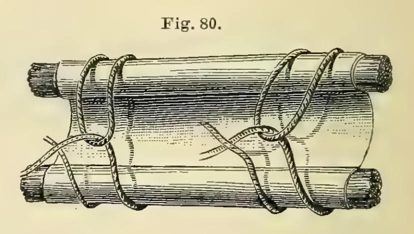
Die Bereitung der Strohschienen, wie sie in der preussischen Armee mitgeführt werden, ist folgende: Ein Holzstäbchen in der Länge der künftigen Schiene wird in handbreiten Zwischenräumen mit Strichen

Fig. 79.



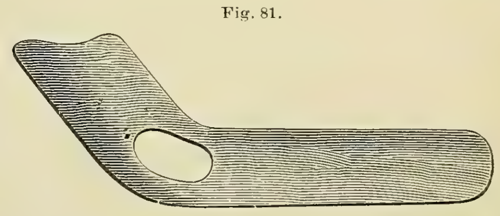
oder kleinen Einschnitten versehen. Um jeden Strich oder Kerb des Stabes bindet man ein Stück Bindfaden so an, dass die Enden gleich lang herunterhängen. Jedes Ende ist fünfmal so lang als die Schiene breit werden soll. Nun werden 20—26 geglättete Strohhalme zu einem Bündel geordnet, zwischen die Bindfäden auf das Stäbchen gelegt, fest angespannt und mittels der Fäden zusammengebunden. So fährt man fort, bis die Schiene breit genug ist.

Fig. 80.



Während sich das Stroh besonders bei Verletzungen der Unterextremitäten eignet, passen H o l z s c h i e n e n mehr für die obere Extremität. Aus jedem nicht zu dicken Brette lässt sich mit

Fig. 81.



dem Messer leicht eine Schiene zurechtschneiden. Fig. 81 stellt eine solche stumpfwinkelige Armschiene dar, die mit dem Messer leicht gehöhlt und mit einem Ausschnitte für den Condylus int. ver-

sehen und an der Aussenfläche leicht gerifft ist. Letzteres, damit die Binde sich weniger leicht verschiebt. Soll die Schiene zur Suspension benützt werden, so bohrt man am unteren Ende zwei Löcher zum Anbringen der Fäden. In ähnlicher Weise lassen sich Schienen in jeder Form leicht zurechtschneiden.

Mag man eine Schiene anfertigen aus Pappe, Holz und Metall oder, wie wir später sehen werden, aus Guttapercha, aus plastischem Filz oder plastischer Verbandpappe — immer sucht man sie zu formen je nach dem Theile, an den sie angelegt wird und je nach dem besonderen Zwecke, dem sie dient. Man versieht die Schiene nicht blos mit Querschnitten und Fenstern, sondern man setzt sie auch aus zwei oder drei Theilen zusammen und verbindet dieselben unbeweglich durch Stahlbügel, oder beweglich durch Scharniere und nennt jene eine unterbrochene, diese eine Gelenkschiene; Arten, auf die wir ebenso bei den Rinnen, wie bei den erhärtenden Verbänden stossen werden.

Die Schienen haben eine interessante Geschichte hinter sich; während sie in früheren Jahrhunderten und im ersten Drittel dieses Jahrhunderts überall da unentbehrlich waren, wo es galt, einen stützenden, feststellenden Verband anzulegen, wurden sie später namentlich durch den Gypsverband fast völlig bei Seite geschoben. Da kam die glanzvolle Zeit der Antisepsis und brachte die Schienen wieder zu Ehren, welche in vielen Fällen die Vereinigung mit dem antiseptischen Wundverbande weit eher gestatten, als der Gypsverband.

Der Schienenverband bei Knochenbrüchen.

Da fast bei jedem Knochenbruche eine Verschiebung der Bruchenden stattgefunden hat, so muss der Anlegung des Schienen-, wie jedes anderen Verbandes vorausgehen die Einrichtung des Bruches, die durch Zug und Gegenzug erfolgt, während der Arzt die Coaptation der Bruchenden vornimmt. Zug und Gegenzug werden von einem oder mehreren Gehilfen nöthigenfalls in der Chloroformnarkose — theils um die Muskeln zu erschlaffen, theils um Schmerz zu ersparen — entweder unmittelbar mit den Händen oder mittelbar durch Schlingen und Schleifen aus-

geführt. Wenn irgend thunlich, unterstützt man das Verfahren durch Beugung der Glieder, bewirkt Entspannung der Musculatur und schafft Platz zum Ansetzen der Hände. Zug und Gegenzug sollen nicht in nächster Nähe des Bruches, sondern etwas entfernt von demselben ihren Angriffspunkt haben; sie sollen nicht plötzlich und ruckweise erfolgen, sondern allmälig und gleichmässig; sie sollen endlich so lange anhalten, bis der Verband eine Verschiebung der Fragmente nicht mehr zulässt. Das Aneinanderpassen, die Coaptation der Fragmente geschieht in der Regel ebenfalls mit den Händen; stören dieselben das Anlegen des Verbandes, während doch die coaptirende Gewalt nicht nachlassen darf, so bedient man sich auch hier der Schlingen und Zügel. Für die meisten Fälle reicht der Zug mit den Händen aus; bei sehr zeitraubenden Verbänden indessen, die mit Nothwendigkeit eine Ermüdung und ein Nachlassen des ohnehin viel Kraft erfordernden Zuges herbeiführen müssten, so namentlich bei den Fracturen des Oberschenkels, bedient man sich besonderer Vorrichtungen und mechanischer Hilfsmittel (s. Gypsverband).

Alle feststellenden Verbände bei Knochenbrüchen müssen mindestens über die beiden Nachbargelenke hinausreichen und die angrenzenden Theile in möglichster Ausdehnung mitumfassen. Bei Oberschenkelfracturen erstreckt sich der Verband nicht nur auf das Bein von den Zehen bis zur Hüfte, sondern bis auf das Becken. Bei Unterschenkelbrüchen wird das Bein von den Zehen bis über das Kniegelenk eingeschlossen. Ganz analog verfährt man an den oberen Gliedmassen. Finger und Zehen bleiben frei, weil wir an ihnen etwaige Circulationsstörungen sofort zu erkennen vermögen.

Ungewöhnliche Schwierigkeiten bieten die Brüche an den Enden der Röhrenknochen, also in der Nähe der Gelenke, weil der Zug nicht im Stande ist, auf das kurze Ende in genügender Weise einzuwirken. Hier hilft man sich im Allgemeinen damit, dass man das lange Ende in die Richtung des kurzen zu bringen und in derselben festzustellen sucht. Als gelungen ist die Reposition anzusehen, wenn das gebrochene Glied die Länge des gesunden erreicht hat und

Abweichungen der Form und Richtung nicht mehr vorhanden sind.

In der Regel bedürfen die Schienen der Unterpolsterung, sei es, um die vorhandenen Lücken auszufüllen, sei es, um das Glied vor Druck zu schützen, namentlich an den natürlichen Knochenvorsprüngen (Malleolen, Condylen, Epicondylen, Patella etc.), an welchen die Polsterung besonders stark sein muss. Das brauchbarste Material ist Watte, Jute und Filz, doch kann man sich füglich auch weicher Compressen, des Werges u. A. bedienen. Selbst da, wo eine Polsterung entbehrlich erscheint, wird man stets eine sorgfältige Bindeneinwicklung des Gliedes voranschicken. Was die Wattepolsterung betrifft, so ist dabei die nicht entfettete, rohe, nicht geleimte Baumwolle der *Bruns'*schen Watte unbedingt vorzuziehen; letztere saugt den Schweiss auf, sinkt daher rasch zusammen, ballt sich und wird wulstig; die nicht entfettete Watte dagegen bleibt weich und bis zu einem gewissen Grade federnd. Die Polsterung geschieht am gleichmässigsten in der Weise, dass man die Wattetafel in schmale Streifen schneidet, diese aufrollt und damit das Glied, ähnlich wie mit einer Binde, einwickelt.

Die Befestigung der Schienen geschieht durch Rollbinden oder Verbandtücher nach den oben gegebenen Vorschriften. Wollte man hierzu die Bandschlingen benutzen, dann müsste man nur das eine Ende der Binde durch die Schlinge ziehen und beide Enden ausserhalb derselben zusammenknüpfen.

Zu diesen Schlingen nimmt man 2—3—4 Cm. breite Band- oder Bindestreifen, welche dreimal so lang sind als der Umfang des Gliedes. Von diesen Schlingen werden mindestens 3 in bestimmten Absätzen angelegt; sie gewähren den Vortheil, dass man bei ihrer Lösung das Glied nicht zu erheben braucht.

Alle Schienenverbände lockern sich und müssen daher von Zeit zu Zeit erneut, beziehungsweise fester angezogen werden. Das wird vermieden, wenn man die Schienen mit elastischen Binden oder Schläuchen befestigt, welche unter entsprechender Dehnung in ähnlicher Weise wie die Bandschlingen angelegt werden *(v. Mosetig)*.

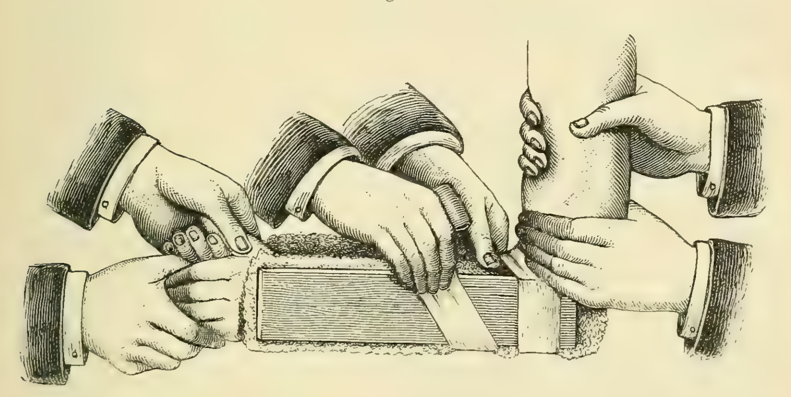
Obwohl die Schienenverbände mancherlei Schwächen haben, sich namentlich leicht verschieben und lockern, daher oft erneuert werden müssen und für Arzt und Kranken mindestens Unbequemlichkeiten bedingen, so sind sie doch in der Praxis nicht zu entbehren. Man kann nicht zu jeder Zeit und an jedem Orte einen erhärtenden Verband anlegen und muss daher oft zu dem Schienenverbande greifen. Andererseits aber liegt darin, dass derselbe sich leicht erneuern lässt, unter Umständen, namentlich bei Kindern, ein Vorzug; und weiterhin gibt es eine ganze Reihe von Fracturen, bei denen die Schienenverbände nicht nur ausreichen, sondern bei denen sie den geschlossenen Verbänden von vielen Chirurgen vorgezogen werden. Zunächst liefert bei einfachen Brüchen der Fingerphalangen eine der Grösse des Fingers entsprechende Papp-, Holz-, Filz- oder Metallschiene eine durchaus genügende Stütze; aber das eigentliche Gebiet des Schienenverbandes sind die Fracturen des Schaftes eines oder beider Vorderarmknochen, bei denen es wesentlich darauf ankommt, die seitliche Verschiebung der Fragmente in das Spatium interosseum zu beseitigen, beziehungsweise zu verhindern. Zu diesem Zwecke stellt man den Vorderarm in rechtwinkelige Beugung und derartig supinirt, dass der Daumen nach oben sieht (eine Stellung, die übrigens nicht der Mitte zwischen Pro- und Supination entspricht) — und legt eine Volar- und Dorsalschiene an, die breiter sein müssen als der Arm, damit bei der Befestigung der Schienen durch Rollbinden die Fragmente nicht in den Zwischenraum hineingedrängt werden. Zug und Gegenzug geschehen an der Hand und am Oberarme dicht über dem Ellenbogen (Fig. 82).

Das Verfahren, die erwähnte Dislocation der Fragmente dadurch zu verhüten, dass man auf die Volar- und Dorsalflächen graduirte Longuetten legt, dieselben mit den Fingern in den Zwischenknochenraum drückt und hier mit einer Rollbinde befestigt, wird von einigen Chirurgen empfohlen, von anderen nicht. *Bardeleben* verwirft dasselbe als nutzlos und gefährlich, und hält die Supinationsstellung für vollkommen ausreichend.

Ist der Verband angelegt, so wird der Arm am Tage in einer Mitelle getragen; Nachts ruht derselbe auf einem schräg aufsteigenden Kissen oder in einer Schwebe. Damit eine Steifigkeit der Hand- und Fingergelenke vermieden wird, müssen alle Verbände öfter gewechselt werden, um die Anwendung mit Massage und Bewegungen zu ermöglichen.

Bis vor nicht gar langer Zeit hatte die Behandlung der Knochenbrüche ausschliesslich die Verwachsung der Fragmente durch Callusbildung im Auge und kannte dazu kein anderes Mittel, als anhaltendes Ruhigstellen des gebrochenen Gliedes. Darin brachte auch der Gypsverband keinen Wandel, denn auch er fand nur Anwendung im Sinne

Fig. 82.



eines Ruhverbandes. Die eigentliche „Cur“ der Knochenbrüche richtete sich lediglich auf die „Wiederherstellung“ des Zusammenhanges der Knochen; die Behandlung der „zurückbleibenden Krankheiten und Zufälle“, die nur selten ausblieben, fielen der „Nachcur“ zu. Man stand diesen Nachkrankheiten ähnlich gegenüber wie den „accidentellen Wundkrankheiten“, die man gewissermassen als unvermeidliche „Zufälle“, als Schicksalsfügungen hinnahm.

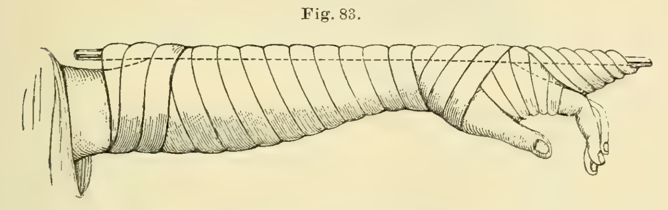
Nach und nach bahnte sich insoferne eine Aenderung an, als die Chirurgen mehr und mehr darauf bedacht waren, einerseits die Zeit der Bruchheilung abzukürzen und andererseits das functionelle Ergebniss zu bessern. In letzterer Beziehung waren vorwiegend zwei Punkte zu berücksich-

tigen: 1. Die nach Fracturen, zumal nach solchen in der Nähe der Gelenke fast regelmässig zurückbleibenden Steifigkeiten, die ihre Entstehung zumeist den in die Gelenke, Sehnenscheiden und benachbarten Gewebe erfolgten Blutergüssen und den durch dieselben bedingten Verwachsungen verdanken; 2. die Muskelatrophien, deren Zustandekommen durch wochenlanges Feststellen, besonders im geschlossenen Gypsverbande wesentlich begünstigt wurde. Zur Resorption der Blutergüsse und Vermeidung von Steifigkeiten, wie zum Verhindern des Muskelschwundes war nichts geeigneter, als frühzeitige Massage und Bewegungen, und beide Hilfsmittel fügte man in die Behandlung der Knochenbrüche ein. Um das zu ermöglichen, änderte man die bislang gebräuchlichen Fixirungsverbände in zweckentsprechender Weise ab, oder man bediente sich ausschliesslich des Zugverbandes, bei dem ja ohnehin, zumal in der von *Schede* bei Kindern eingeführten Form, von wirklichem Ruhigstellen wohl nicht die Rede sein konnte. Für die Brüche der unteren Gliedmassen endlich trat in der Gestalt der Gehverbände ein völlig neues Verfahren auf, das später ausführlich besprochen werden wird. Wenn schon diese ganze Bewegung sich zweifellos ganz spontan entwickelt haben würde, so wurde dieselbe doch fördernd beeinflusst durch die socialpolitischen Gesetze über Unfall- und Invalidenversicherung, welche die Civilärzte zu einer gegen früher unvergleichlich grösseren Thätigkeit als Sachverständige zwangen. An die Militärärzte waren in dieser Beziehung schon lange erhöhtere Ansprüche gestellt worden. denn bei verletzten Soldaten spielte die Wiederherstellung normaler Gebrauchsfähigkeit oder die Invalidität eine sehr wichtige Rolle, und so kam es, dass Massage und Bewegungen auf diesem Gebiete von Militärärzten in grossem Umfange erheblich früher angewendet wurden als von Civilärzten. Erst die Unfallgesetzgebung ermöglichte es, auch in der bürgerlichen Bevölkerung über die nach Knochenbrüchen zurückbleibenden functionellen Störungen Beobachtungen und Untersuchungen in weiter Ausdehnung anzustellen.

Sehen wir einstweilen von den Gehverbänden ab, so ist der eigentliche Kern der heute wohl ausnahmslos anerkannten Grundsätze in der Behandlung der Knochenbrüche der: kurzdauernde Feststellung der Fragmente, einerlei, ob dieselbe nach den gegebenen Verhältnissen oder dem Belieben des Arztes durch blosse Lagerung oder durch starre Verbände oder durch Zug bewerkstelligt wird, — und frühzeitiges Massiren und Bewegen. Die Behandlung berücksichtigt von vorneherein nicht blos den Bruch, sondern auch die Weichtheile; sie ist gleichzeitig auf die Callusbildung wie auf die Vermeidung von Atrophien und Steifigkeiten gerichtet.

Es ist ohne weiters klar, dass bei den Brüchen der oberen Gliedmassen die Schienenverbände sich mit den in der Fracturenbehandlung heute herrschenden Grundsätzen

Fig. 83.



zumeist sehr gut vereinbaren lassen; sie sind thatsächlich dem Gyps- oder dem Zugverbande vollkommen gleichwerthig.

Um bei den Fracturen des unteren Radiusendes der dorsalen Verschiebung des unteren Fragmentes entgegenzuwirken, benützt *Roser* eine einzige Dorsalschiene (Fig. 83), die von dem Ellenbogen bis zu den Fingerspitzen reicht, aber nur bis zum Handgelenk hin anliegt. Von hier an nämlich wird zwischen Schiene und Handrücken ein keilförmiges Kissen mit der Basis nach den Fingern geschoben, welches die Hand in Beugestellung drängt und einen Druck auf das dorsalwärts strebende untere Fragment ausübt, sobald der Arm durch die angelegte Rollbinde gegen die Schiene gezogen wird.

Sowohl für diese Fractur, wie für alle Vorderarmbrüche überhaupt hält *Albert* die *Dumreicher*'sche Flügelschiene für den besten Verband. Derselbe besteht im

Wesentlichen aus einer Dorsal- und Volarschiene, welche durch die Flügelschiene vor Verrückungen geschützt werden. Man schneidet die letztere zunächst nach Fig. 84 *a* aus dem Pappdeckel und dann an der Basis der Flügel zu zwei Drittel seiner Dicke ein, so dass sich dieselben aufklappen lassen. Zusammengehalten wird der ganze Verband durch drei Bändchen. Derselbe ist nach *Albert* sehr leicht, lässt sich im Nu abnehmen und wieder einlegen; er reicht für alle Vorderarmfracturen aus, und nur wenn die Bruchstelle

Fig. 84 *a*.

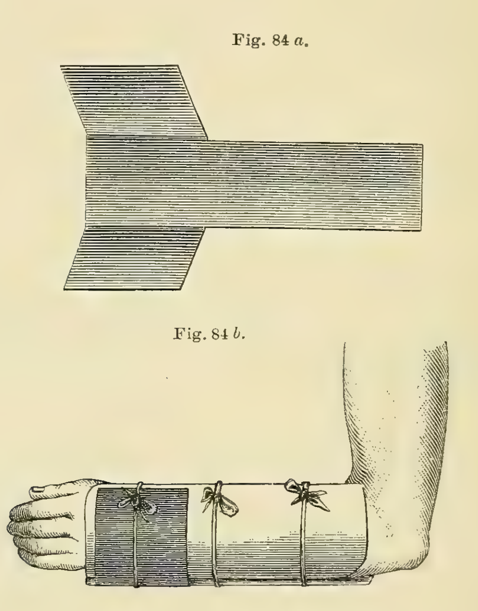


Fig. 84 *b*.

nahe dem Ellenbogen liegt, müsste man durch winkelige Seitenschienen auch den Oberarm mitfassen.

Für die typische Radiusfractur ist eine stattliche Reihe von Schienen erfunden worden, die bei richtiger Anwendung fast alle ihren Zweck erfüllen; die *Coover*'sche besteht aus Tannenholz und reicht vom Ellenbogen bis zur Hohlhand, wo sie nach der Fläche so gekrümmt ist, dass sie den Fingern eine cylindrische Unterlage gewährt (Fig. 85 *a*). Sie ist so ausgehöhlt, dass sie sich den natürlichen Formen des Gliedes anschmiegt und in den meisten Fällen selbst ohne Polsterung vertragen werden soll. Nach der Reposition der Frag-

mente wird die Schiene einfach auf die Beugeseite des Armes gelegt und hier mit einer Binde befestigt. Die Lage soll eine solche sein, dass beinahe jede Möglichkeit einer Verschiebung der Bruchenden beseitigt und die Coaptation derselben so innig ist, dass wenig oder gar kein Callus gebildet wird. In besonders ungünstigen Fällen empfiehlt es sich, eine dorsale Pappschiene hinzuzufügen.

Coover nimmt nach Ablauf der ersten acht Tage einen wöchentlich einmaligen Verbandwechsel vor, säubert die Haut und lässt die Finger allmälig gebrauchen. Am Ende der zweiten Woche schneidet er den cylindrischen Theil der Schiene weg und lässt von den Fingern ausgedehnteren

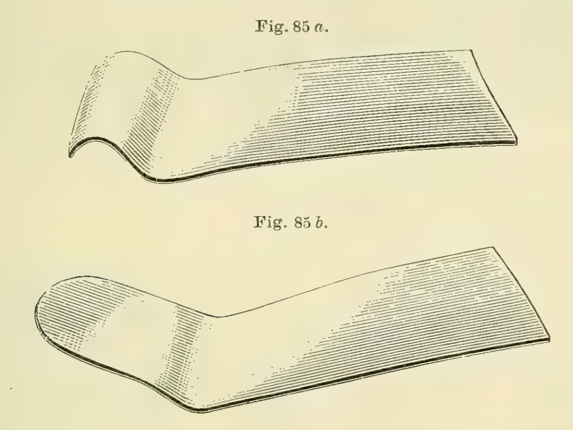


Fig. 85 *a*.

Fig. 85 *b*.

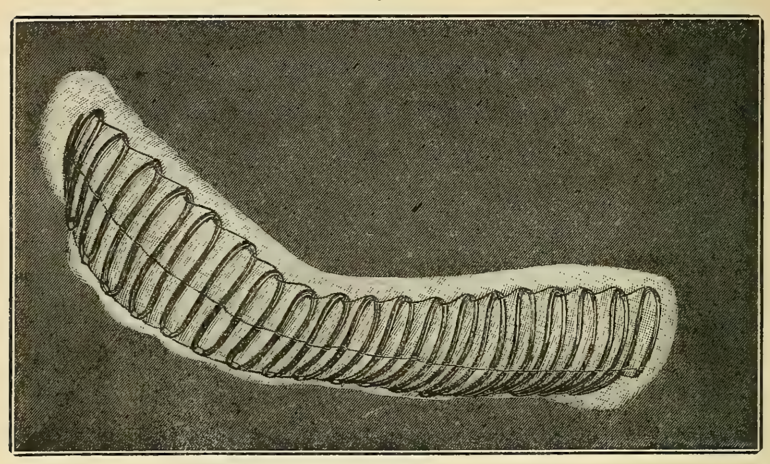
Gebrauch machen. Am Ende der dritten Woche entfernt er die Schienen. Ist eine gestreckte Lage der Finger erforderlich, dann kommt die in Fig. 85*b* abgebildete Schiene zur Anwendung.

Für diejenige Form der Radiusbrüche, bei der die Hand in Radialflexion steht, wählt man eine über die Kante gebogene Schiene, welche die Hand in entgegengesetzter Stellung, also in Ulnarflexion, festhält.

Heusner verwendet auch beim Radiusbruch die von ihm sonst vorzugsweise zu orthopädischen Zwecken benützten Spiraldrahtschienen. Diese Schienen sind aus englischem Stahl hergestellt, von unverwüstlicher Federkraft und derartig eingerichtet, dass der Draht nicht in Spiraltouren.

sondern in stumpfen Zickzackwindungen verläuft (Fig. 86);

Fig. 86.



sie lassen sich ebenso über die Fläche, wie über die Kante biegen und streben, gebogen, kräftig in die alte Form zurück; sie verbinden also Stützkraft mit Federkraft. Für Vorderarmbrüche hat *Heusner* pistolenartig gebogene Drahtschienen anfertigen lassen, deren Form aus Fig. 87 ersichtlich ist. Die Schienen sind vermöge ihrer Federkraft im Stande, selbst bedeutende Neigung der Fragmente zur Verschiebung zu überwinden.

Fig. 87.



Gerade bei den Radiusfracturen kommt es vor Allem darauf an, möglichst bald und möglichst genau einzurichten und, bei sicherer Feststellung, durch früh eingeleitete Bewegungen und Massage die sonst so schlimmen Functionsstörungen von

Hand und Finger zu vermeiden. *Landerer* lagert die Hand in starker Plantar-Ulnarflexionsstellung auf einer Pistolenschiene aus Pappe mit untergelegtem Blechstreifen. Diese mit Jute oder Holzfaser unterpolsterte Schiene reicht vom oberen Drittel des Vorderarmes bis zum Fingeransatz und wird am 5.—6. Tage ersetzt durch eine erheblich kürzere, etwa 15 Cm. lange, palmarflectirte Volarschiene. Diese wird am 3.—4. Tage, also etwa am 8.—10. Tage nach der Verletzung abgenommen, und nun mit Massage, Bewegungen und Bädern begonnen. Schon vom 1. Tage an wird der Kranke zu spielenden Fingerbewegungen angehalten, so dass ein Steifwerden derselben ausgeschlossen ist. Vom 8.—10. Tage ab Kneten und Klopfen der Vorderarmmuskeln, Streichen und Drücken der Fracturstelle und des Handgelenkes; Bewegungen und Widerstandsgymnastik in Hand- und Fingergelenken.

Die eingekeilte Radiusfractur, bei der eine Verschiebung der Fragmente nicht zu befürchten ist, behandelt *Landerer* vom 1. Tage ab ohne Verband, lediglich mit energischer Massage und passiven Bewegungen.

Fig. 88.

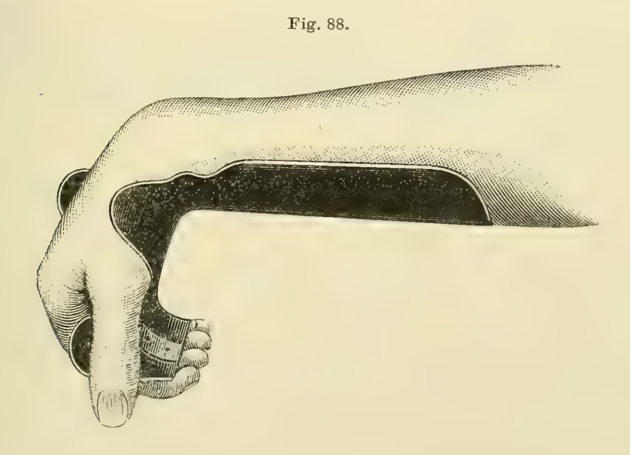


Fig. 88 zeigt die *Schede*'sche Radiusschiene aus plastischer Pappe von Dr. *Koch* gefertigt; sie unterscheidet sich von der ursprünglichen Form durch die seitlich aufgebogenen Lappen, die zur sichereren Lagerung der Hand dienen.

Bei Fracturen des unteren Humerusendes, bei Condylenfracturen, Verletzungen des Ellenbogengelenkes u. A. wird nach *Raoult Deslongchamps* eine Zinkblechschiene nach beistehendem Muster (Fig. 89 *a*) ausgeschnitten, zur Rinne gebogen und rechtwinkelig geknickt (Fig. 89 *b*). Nach vorheriger Wattepolsterung und Bindeneinwicklung des Armes wird die Rinne mit Gurten, Tüchern oder Binden befestigt. Erforderlichenfalls fügt man für Ober- und Vorderarm kleine Ergänzungsschienen hinzu. Die Rinne umfasst zwei Drittel des Armes; die dem Gelenk entsprechenden Ausschnitte sind rechtwinkelig.

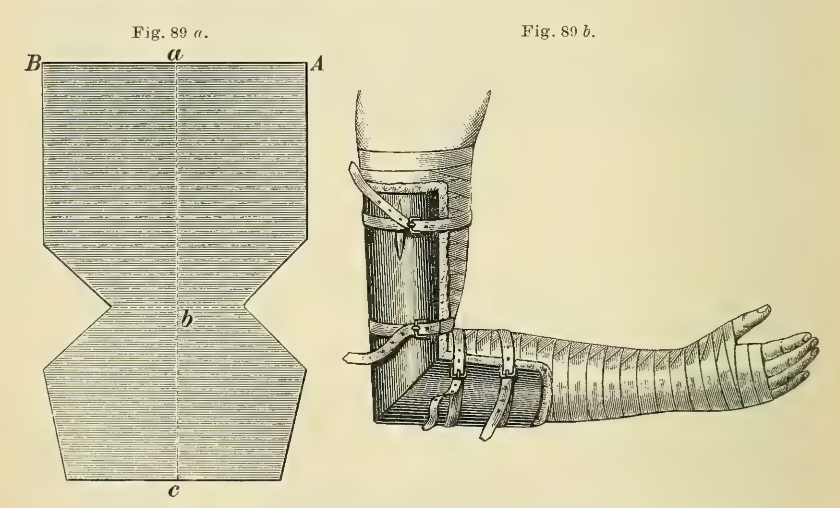
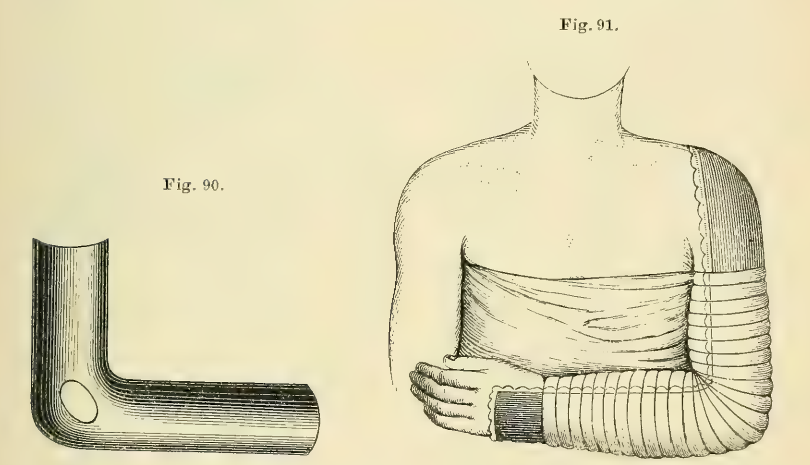


Fig. 89 *a*. Fig. 89 *b*.

Die Fractur des Humerusschaftes stellt dem Verbande die Aufgabe, die Fragmente, sowie das Schulter- und Ellenbogengelenk festzustellen und den Unterarm gebeugt zu halten. Diese Forderungen lassen sich mit Schienen aus Pappe, Filz, Blech, Guttapercha u. A. erfüllen. Man gibt denselben die Gestalt einer rechtwinkelig gebogenen Flachrinne (Fig. 90) und versieht sie dem Condylus entsprechend mit einem Ausschnitte. Je nach der Art der Verletzung kann man solche Schienen aussen oder innen, oder aussen und innen anlegen. Sie werden, gut gepolstert, mit Heftpflasterstreifen und Binden befestigt. *Albert* bedient sich der Pappschiene, welche er von ihrer äusseren Fläche der Länge

nach einschneidet, so dass sie sich der convexen Fläche des Armes anschliesst. Die die Schiene befestigende Binde bestreicht er mit Wasserglas und lässt wenigstens die äussere Schiene auch über den Vorderarm gehen (Fig. 91).

König legt eine innere Schiene an, die von der Achsel bis zum Condylus internus reicht, und eine äussere, welche Schulter, Oberarm, Ellenbogen und ein Stück des Vorderarmes umfassen. Die Schiene besteht aus angefeuchteter Pappe oder erwärmter Guttapercha, wird genau angepasst und mit einer nassen Gazebinde umwickelt, die nach dem Trocknen durch ihre Appretur ausreichende Festigkeit gewährt. Die Schulterkappe wird durch Spica-


Fig. 90. Fig. 91.

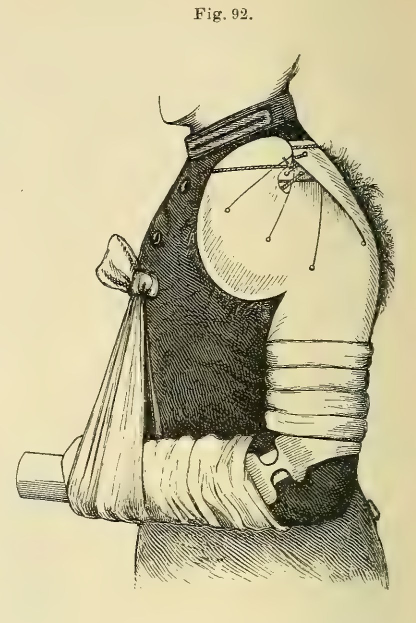
touren einer Flanellbinde an den Thorax herangezogen. Selbstverständlich ist der Gebrauch einer Mitella bei allen diesen Verbänden unbedingt nothwendig.

Die *Schön*'sche Zinkblechschiene mit dem Schulteransatze von *Weissbach* ist zwar eigentlich für Schussfracturen bestimmt, erfordert aber dieselbe Technik wie bei einfachen Brüchen. Man richtet den Bruch ein, applicirt den antiseptischen Verband, legt über denselben die Zinktafeln an, biegt sie zurecht, befestigt sie mit Rollbinden oder Verbandtüchern und hängt den Arm in eine Schlinge (Fig. 92).

Für die Fracturen des chirurgischen Halses eignen sich im Allgemeinen Schienenverbände ebenso wenig wie

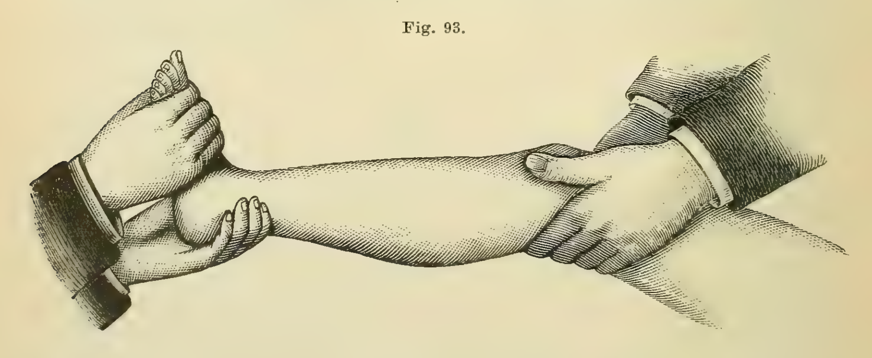
für die des unteren Humerusendes; für jene dürfte das *Middeldorpf*'sche Kissen oder ein ihm ähnlicher Verband, für diese der Gypsverband die zweckmässigste Behandlung bieten. Verbände mit geraden Holzschienen würden höchstens für die Brüche in der Mitte des Humerusschaftes ausreichen, aber auch für diese Fälle darf man sie nur als einen Nothbehelf betrachten.

Fig. 92.



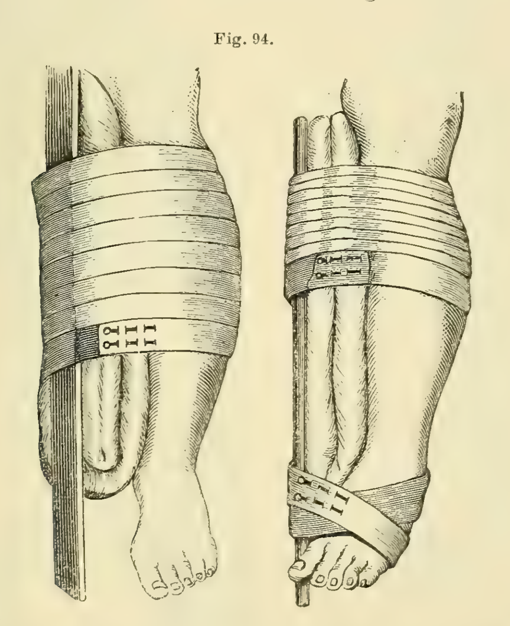
An den unteren Extremitäten ist das Gebiet des einfachen Schienenverbandes ein sehr beschränktes. Die Reposition bei Unterschenkelbrüchen geschieht in rechtwinkeliger Beugestellung des Fusses. Der eine Gehilfe umfasst mit der Linken die Ferse und mit der Rechten den Mittelfuss. Der andere Gehilfe fixirt mit beiden Händen das Knie (Fig. 93). Bei richtiger Stellung müssen der vordere obere Darmbeinstachel, Kniescheibe und Spitze der grossen Zehe in einer geraden Linie liegen. Die Reposition bei Oberschenkelbrüchen geschieht in ähnlicher Weise; zur

Fig. 93.



Anbringung des Gegenzuges jedoch führt man ein Handtuch, einen Strick oder Riemen zwischen den Schenkeln hindurch über den gepolsterten Damm. Für Knöchelfracturen ohne Dislocation, bei denen es ja nur darauf ankommt, den Fuss im rechten Winkel zum Unterschenkel weder pronirt, noch supinirt, ruhig zu stellen — genügen zwei seitliche Schienen aus beliebigem Material, oder eine *v. Volkmann*'sche Flachrinne, eine Kapsel aus Guttapercha, Filz, Draht etc. Bei den Brüchen des unteren Endes der Fibula mit starker Pronationsstellung des Fusses kommt

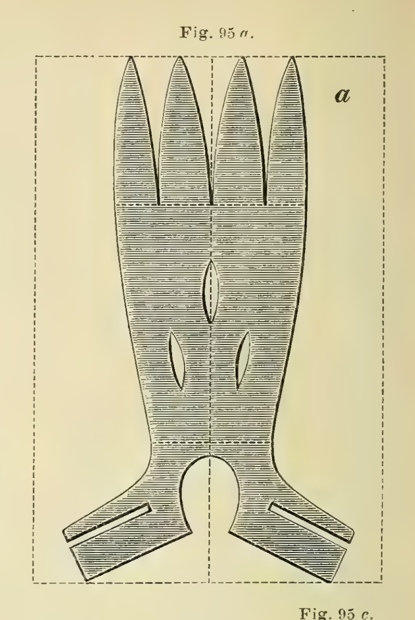
Fig. 94.



die *Dupuytren*'sche Schiene (Fig. 94), welche den Zweck hat, den Fuss in starker Supinationsstellung zu fixiren, auch heute noch zur Geltung. Ein Spreukissen von der einfachen Breite und doppelten Länge des Unterschenkels wird zusammengefaltet, so an die innere Seite des Unterschenkels gelegt, dass dasselbe vom Knie bis fast zum inneren Knöchel reicht. Darüber wird eine so lange Holzschiene mit Zirkeltouren befestigt, dass sie nach unten etwas über die Fusssohle hinausragt. Darauf wird der Fuss stark supinirt und in dieser Stellung mit einer Binde befestigt. Die Bruchstelle selbst bleibt frei.

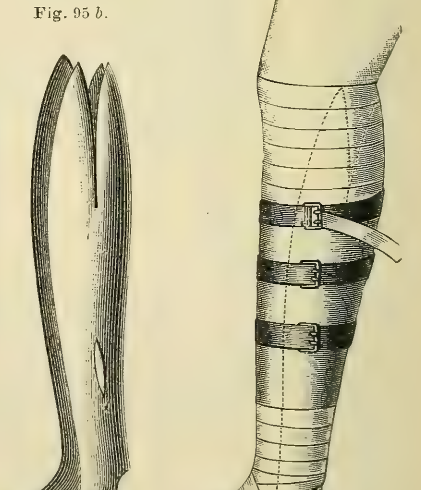
v. Bruns legt statt der *Dupuytren*'schen Innenschiene einen entgegengesetzten Verband mit Aussenschiene an, indem er die Bruchstelle durch zwei Polster schützt, von denen das eine auf den Malleolus externus, das andere auf den Condylus externus der Tibia und das Köpfchen der Fibula zu liegen kommt. Er geht von der Erwägung aus, dass durch Zerreissung der Bänder der Querdurchmesser des Fussgelenkes zwischen den Gelenkflächen der beiden Malleolen vergrössert, und dass es Aufgabe der Behandlung sei, den normalen Querdurchmesser wieder herzustellen.

Fig. 95 *a*.



Die *Raoult Deslongchamps*'sche Schiene für den Unterschenkel wird aus Zinkblech Nr. 11 nach dem Muster (Fig. 95 *a*) ausgeschnitten und zur Halbrinne mit Fussbrett (*b*) zurechtgebogen. Darnach wird dieselbe, mit Watte sorgsam gepolstert, unter Anwendung von Zug und Gegenzug angelegt, der Fuss fest gegen die Sohle gesetzt und mit Achtertouren befestigt. Während nun der Zug an dem Fusstheil der Rinne selbst ausgeübt

Fig. 95 *b*. Fig. 95 *c*.



wird, passt der Chirurg die Rinne vollends an, befestigt sie oben bis über's Knie hinaus mit einer Rollbinde und den mittleren Theil mit Gurten oder Verbandtüchern (*c*). In Frankreich gilt der Apparat für den besten zum Transport Verwundeter.

Fig. 96 *a*.

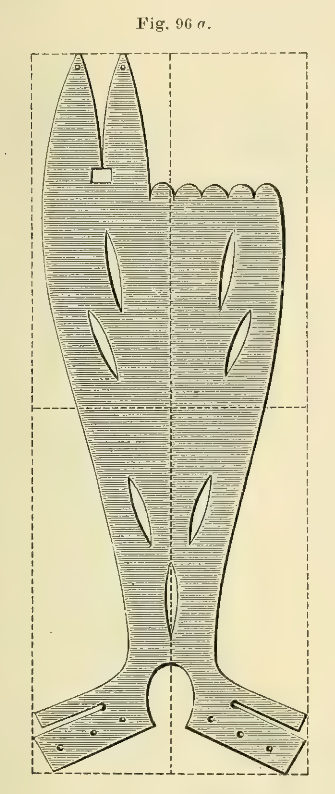
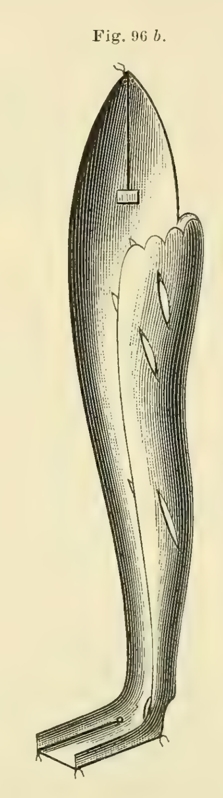


Fig. 96 *b*.



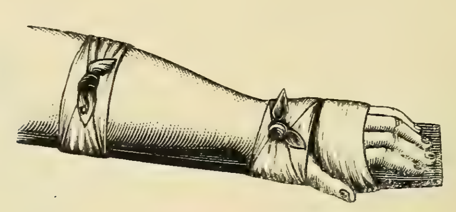
Für den Oberschenkel hat die Schiene die in Fig. 96 *a* angegebene Form; sie wird in ähnlicher Weise wie die Unterschenkelschiene zurechtgebogen (*b*) und angelegt.

Nothverbände.

Zum Improvisiren eines vorläufigen Verbandes bei Fracturen der Finger oder Mittelhand und bei Verletzungen des Handgelenkes reicht eine einfache Volarschiene aus, welche mit Watte, Zeugstoffen, Heu, Werg, Moos u. A. gepolstert und mit Binden oder Tüchern befestigt wird (Fig. 97). Bei Vorderarmbrüchen

bedarf es einer Volar- und Dorsalschiene; diese reicht von den Fingerspitzen bis über den Ellenbogen; jene ist um so viel kürzer, dass sie die Hand frei lässt (Fig. 98). Bei Oberarmbrüchen legen wir eine lange Aussen- und eine kurze Innenschiene an. Die Schienen können aus jedem der oben angeführten Stoffe verfertigt

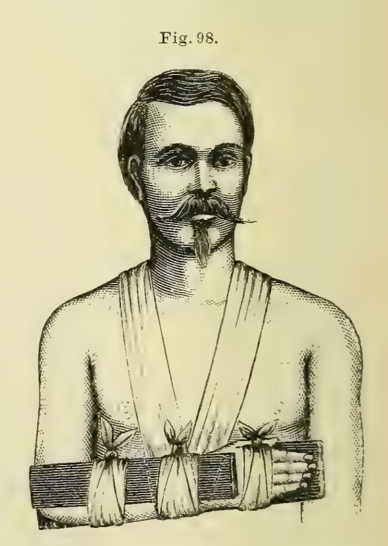
Fig. 97.



sein. Statt der Schienen kann man sich auch der Halbrinnen aus Leder, Blech, Strohgeflecht etc. bedienen. Polsterung und Befestigung wie oben, Mitelle oder Schlinge.

Für den Oberschenkel haben alle Nothverbände, in erster Linie aber die Schienenverbände ihr Missliches, weil sie viel zu wenig Halt gewähren und doch leicht drücken. Stehen andere Hilfsmittel nicht zur Verfügung, so bedient man sich am besten einer möglichst langen Aussen- und kürzeren Innenschiene, denen man noch eine kurze Vorderschiene hinzufügen kann.

Fig. 98.



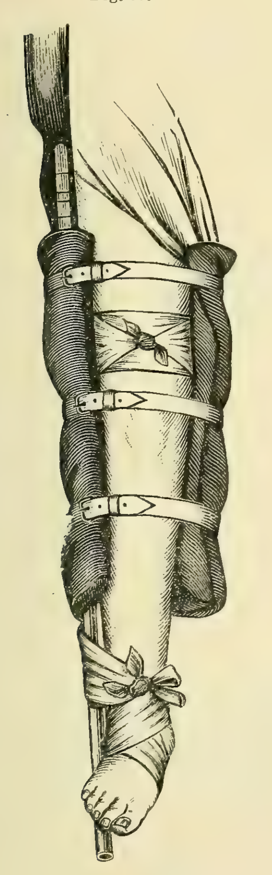
Im Frieden wird man suchen, sich einen der später zu beschreibenden Lagerungsapparate: doppelt geneigte Ebene, Rinnen oder Laden anzufertigen. Da, wo ein Fortschaffen des Kranken nöthig ist, wird man sich mit einem Schienenverbande behelfen müssen. Im Felde bildet der muldenförmig zusammengelegte Mantel kein übles Lager, dem man durch das Gewehr als Aussenschiene noch eine besondere Stütze gibt. Zur Befestigung dienen Riemen, Koppeln, Tücher etc. (Fig. 99).

Für den Unterschenkel sind Nothverbände mit Schienen, Rinnen, Laden, Kissen sehr viel leichter zu improvisiren, als für den Oberschenkel. Im Felde bildet der von beiden Seiten her

zusammengerollte Mantel ein Lager, welches kaum der Verstärkung durch eingelegte Schienen bedarf.

In derselben Weise kann, man nach *Tourainne*, eine wollene Decke von beiden Seiten her auf ein Paar Stangen aufrollen, den Unterschenkel in die so gebildete Rinne legen und hier mit Riemen oder dergleichen befestigen. Das Herabsinken der Fussspitze ver-

Fig. 99.



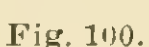
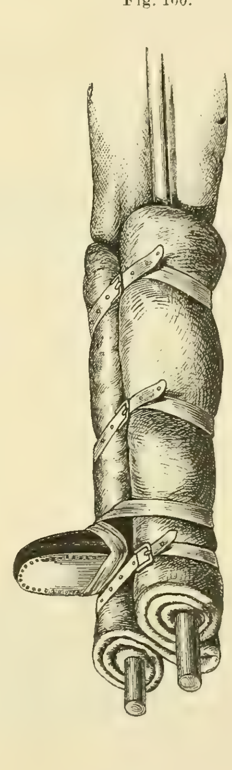


Fig. 100.



hindert man durch Heraufschlagen des den Fuss überragenden Theiles der Decke, oder durch einen unterhalb der Sohle angelegten Riemen (Fig. 100) *(Chavasse)*.

Bei den Fracturen der unteren Extremität ist nach der Einrichtung und Feststellung der Bruchenden die stete Neigung zur Abductionsstellung des Fusses und damit die

Rotation des unteren Fragments nach aussen zu beachten. Für die kurze Dauer eines Nothverbandes wird man den Fuss mit Hilfe von Gepäcksstücken, Steinen, Stroh, Heu u. A. in richtiger Stellung zu halten suchen.

Rinnen.

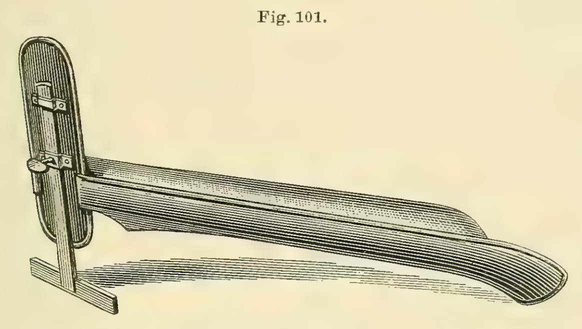
Die Rinnen hat man oft mit Unrecht von den Schienen getrennt und zu den reinen Lagerungsapparaten gezählt. Allerdings ist zwischen einer flachen Brettschiene und einer Drahthose eine erhebliche Lücke; aber diese Lücke ist durch eine grosse Zahl von Zwischenformen überbrückt worden. Wenn man Holzschienen nach der Oberfläche des Körpers aushöhlte; oder wenn man aus Pappe, Blech u. A. dem Gliede anliegende Kappen bildete, so schuf man eben nichts Anderes als Rinnen, welche das Glied in grösserem oder geringerem Grade umfassten. Je flacher eine Rinne ist, um so mehr nähert sie sich der Schiene, je hohler sie ist, um so mehr nähert sie sich im Allgemeinen den Lagerungsapparaten. Während eine Flachrinne sich dem Gliede eng anlegt und nach der Umwicklung gewissermassen ein Ganzes mit dem Gliede bildet, steht die weitgehöhlte Rinne mit ihrem Rande umsomehr vom Körper ab, je starrer das Material derselben ist, und sie erfordert daher meist zur Feststellung des Gliedes noch irgend einen Ruhverband.

Grosse Verbreitung hat die für die Unterextremität bestimmte *v. Volkmann'*sche Blechrinne gefunden, weil sie ebenso einfach wie brauchbar und dauerhaft ist. Sie reicht vom Becken bis zur Fusssohle; hat für die Hacke einen Ausschnitt und für den Fuss ein rechtwinkelig gestelltes Brett. An der Aussenfläche desselben ist ein T-förmiges Eisen verstellbar angebracht, so dass die Schiene in ein beliebig steiles Planum inclinatum simplex verwandelt werden kann (Fig. 101). Zum Gebrauch wird die ganze Rinne, namentlich aber die Gegend der Kniebeuge und der Achillessehne, gut mit Watte gepolstert, bei complicirten Fracturen mit wasserdichtem Zeug bedeckt und Glied und Schiene mit feuchter gestärkter Gazebinde umwickelt. Diese Ver-

bände sind ausserordentlich haltbar, und haben sich namentlich *v. Bergmann* im russisch-türkischen Kriege bewährt.

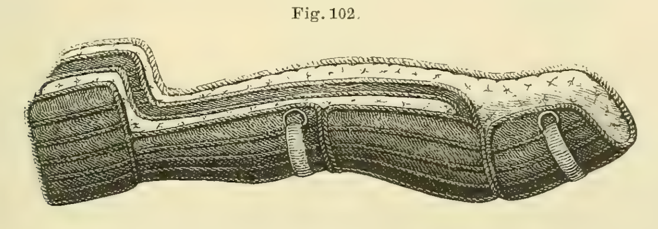
Die zuerst von *Mayor* aus Draht bereiteten Rinnen sind später vervollkommnet, den Formen der Glieder mehr angepasst und mit Rosshaarkissen gefüttert worden. *Bonnet* verband die für beide Unterextremitäten bestimmten Rinnen durch einen queren Beckentheil zu einer Doppelrinne, zu

Fig. 101.



einer Drahthose (Fig. 102). Dieselbe ist an den Enden mit Rollen und an den Seiten mit Ringen versehen; jene sollen gelegentlich zur Ausübung eines Zuges benützt werden; diese dienen zum Anbringen von Gurten und Stricken, um den Kranken mit Hilfe eines Flaschenzuges emporheben zu können.

Fig. 102.



Roser vereinfachte die Drahthose zum Drahtstiefel, und *Sarazin* bediente sich der Drahtgaze (Toile métallique), um mittels Schienen und Gurten Kapseln herzustellen, die der Gestalt des Gliedes entsprechen und an den Rändern mit Leder überzogen sind. Diese Kapseln und Rinnen können für einzelne Theile einer Extremität — für Oberarm, Unterarm, Ellenbogen etc. — verwandt werden, oder sie dienen zur Aufnahme einer ganzen Extremität; ja man hat sie

selbst für den gesammten Körper hergestellt und ihre einzelnen Theile durch Gelenke verbunden. (Drahtkorb von *Palasciano*, Grande Gouttière de *Bonnet*.)

Zur Verhinderung des Rostens müssen die Drahtrinnen, ebenso wie die Drahtschienen verzinnt oder lackirt sein. In der Friedenspraxis geben die Drahtrinnen für complicirte Fracturen, besonders am Unterschenkel, vortreffliche Lagerungsapparate ab, da sie im Stande sind, das Glied mit seinem durch Schienen verstärkten Wundverband aufzunehmen. Indessen sie haben den Nachtheil, dass sie beim Verbandwechsel eine Herausnahme des Gliedes nöthig machen, dem man dadurch abzuhelfen suchte, dass man die Continuität der Rinne unterbrach und die getrennten Theile durch Eisenbügel beweglich oder unbeweglich miteinander verband und so die unterbrochenen Rinnen schuf. Ganz besonders schwierig ist das Herausnehmen des Kranken bei der Drahthose. Dieser Uebelstand ist bei der Gouttière de *Nicaise* dadurch beseitigt, dass der Kranke auf einer entsprechenden Anzahl von Querpolstern ruht, die mit Schnallen und Riemen an den eisernen Rahmen befestigt sind und einzeln entfernt werden können, ohne dass der Kranke seine Lage ändert. Die unteren Seitenschienen verhindern die Drehung der Füsse.

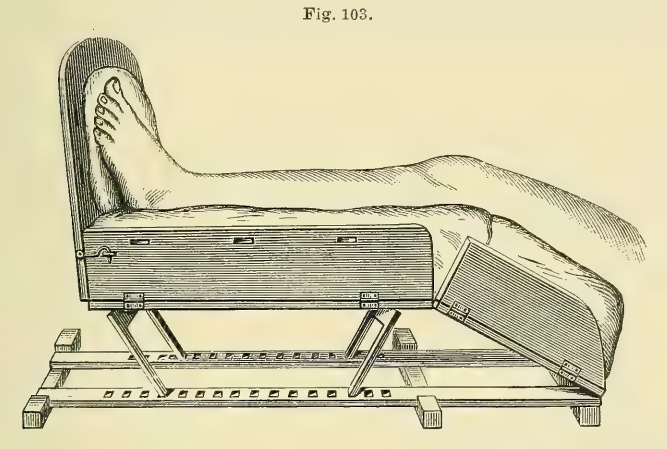
Laden.

Der Ausdruck Laden oder Beinladen findet sich schon in den ältesten deutschen Werken der Wundarznei, in der Regel freilich in Verbindung mit allerlei Streckvorrichtungen, dem „Schraubzeug“. Die einfachste Lade besteht aus dem Boden, den Seitenwänden und dem Fussbrette; letztere sind mit dem ersteren durch Scharniere verbunden, so dass sie auf- und niedergeklappt werden können. Die Polsterung geschieht mit einem grossen Kissen oder drei kleinen. Zum Gebrauche stellt man die Lade auf das Bett, schlägt die Wände herunter, legt das Glied auf das Kissen, klappt dann die Wände in die Höhe und stellt sie mittels Haken und Klammern fest. Alle Lücken zwischen Unterschenkel

und Lade, zwischen Fusssohle und Fussbrett müssen genau ausgefüllt sein.

Eine grosse Berühmtheit erlangte die *Petit'sche* Lade, die sich aus der eigentlichen Lade und dem Rahmen zusammensetzt, auf dem sie ruht. Da der letztere gezahnt ist, so kann man mit Hilfe einer beweglichen Stütze die Lade nach Bedarf höher oder niedriger stellen. Der Boden der Lade besteht nicht aus einem geraden Brette, sondern aus einem stumpfwinkelig geknickten Rahmen, zwischen dessen Einfassung über ausgespannte Gurte ein Leinwandplan gezogen ist *(Heister)*.

Fig. 103.



v. Bruns hat die *Petit'sche* Lade dahin geändert, dass sie nur aus zwei, durch ein Scharnier miteinander verbundenen Theilen besteht (Fig. 103), einem kürzeren für den Oberschenkel und einem längeren für den Unterschenkel. Beide Theile können vermöge zweier Stützen in beliebigem Winkel zu einander gestellt werden.

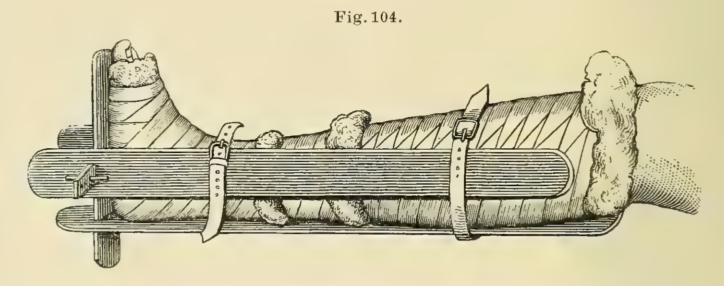
Einfacher noch ist die *Scheuer'sche* Lade (Fig. 104), die man aus einigen Latten, Pflöcken, Riemen oder Binden leicht herstellen kann.

Eine von diesen abweichende Einrichtung hat die *Bell'sche* Lade, die vorwiegend auf die erhöhte Lage des Unterschenkels hinzielt und gewissermassen den Uebergang von den Laden zu den Schweben bildet. Sie besteht

aus einem Bodenbrette mit vier durchlöcherten Ecksäulen, an denen als Lagerungsschiene ein ausgehöhltes Brett, mit Hilfe von Pflöcken stellbar, angebracht ist.

Die erhöhte Lage des Unterschenkels gewährt bei Verletzungen und entzündlichen Processen neben anderen Vortheilen den, dass sie sich leicht aus Kissen, Fussbänken, Holz-

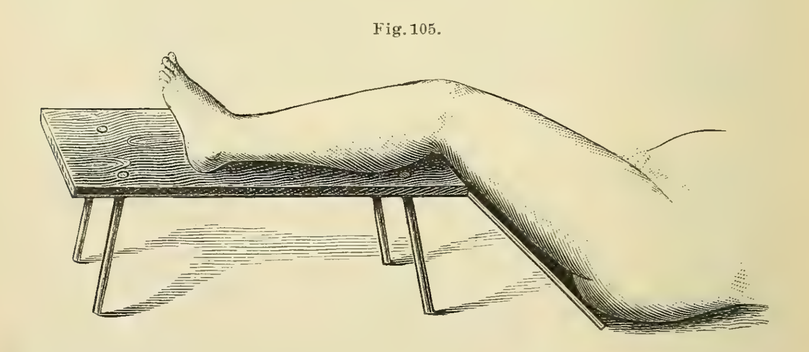
Fig. 104.



kisten, Schemeln u. dergl. improvisiren lässt. Hat man eine Küchenbank zur Hand, so sägt man von den Füssen derselben entsprechende Stücke ab und lehnt an die eine Schmalseite zur Stütze des Oberschenkels ein Brett an, das am besten durch aufgenagelte Lederstreifen beweglich befestigt wird (Fig. 105).

Trotz mancherlei Vorzüge, welche die Laden namentlich für die Landpraxis und für das Feld gewähren, sind

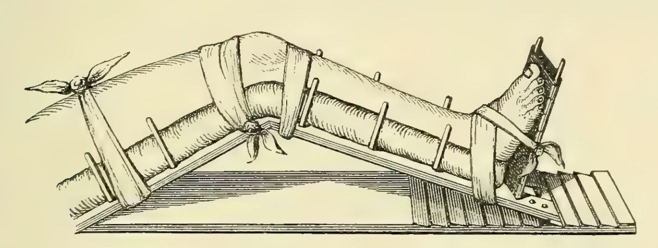
Fig. 105.



sie dennoch im Allgemeinen überflüssig geworden und nur als vorübergehende Aushilfsmittel zu betrachten. Die *Dumreicher*'sche Flügelschiene kann man als einen immerhin recht brauchbaren Rest derselben ansehen. *Baudens* verband die Laden mit der Extension, und ähnlich verfuhren *Bruns* und *Bryant*.

Im unmittelbaren Anschlusse an die Laden steht die doppeltgeneigte Ebene — Planum inclinatum duplex — welche nahezu ausschliesslich ihren Platz in der Behandlung der Oberschenkelfracturen hat. Die oben erwähnte *v. Bruns*sche Lade lässt sich durch Aufschlagen der unteren Stütze ohne Weiteres in eine doppelt geneigte Ebene verwandeln. Die Seitenwände können nach Belieben daran bleiben oder fortgenommen werden. *Esmarch* hat längs der Ränder der Ebene eine Reihe von Pflöcken angebracht, die zum Festhalten der Unterlagen und des Gliedes dienen und nach Bedarf entfernt und wieder eingesetzt werden können. Zur Befestigung des Fusses dienen zwei Pflöcke, zwischen denen Bindestreifen herüber und hinüber ausgespannt sind. Zur Aufnahme der Hacke trägt das Unterschenkelbrett einen

Fig. 106.



Ausschnitt. Die an der Beugeseite des Oberschenkels befindlichen Wunden kann man sich durch Aussägen entsprechend grosser Stücke aus dem Oberschenkelbrette zugängig machen (Fig. 106).

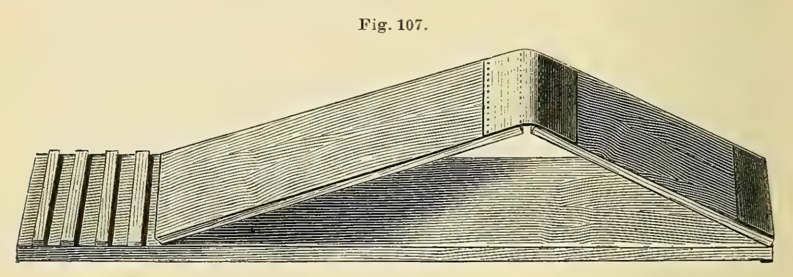
Sehr leicht lassen sich derartige Apparate improvisiren: man verbindet zwei geeignete Bretter an der einen Schmalseite durch ein Scharnier aus Lederstreifen und fügt irgend eine Vorrichtung hinzu, welche es ermöglicht, die beiden Bretter in einem beliebigen Winkel zu einander zu stellen und in dieser Stellung fest zu halten. Dazu genügt das Ausspannen eines Strickes oder das Aufstellen der Bretter auf einem quergekerbten oder mit Querleisten versehenen Bodenbrett (Fig. 107).

Eine ebenso einfache, wie glückliche Erfindung ist *Fialla's* Stäbchen-Beinlade (Fig. 108), die jeder Landarzt vorräthig haben sollte. Der ganze Apparat besteht nämlich aus einer grösseren Anzahl Holzstäbchen und aus einer

Eisenstange mit Schraubenmutter. Die etwa 30 Cm. langen Stäbchen sitzen fest an einer durchbohrten Scheibe, werden über den am unteren Ende mit einer Platte versehenen Eisenstab geschoben und hier in jeder beliebigen Stellung durch die Schraube befestigt.

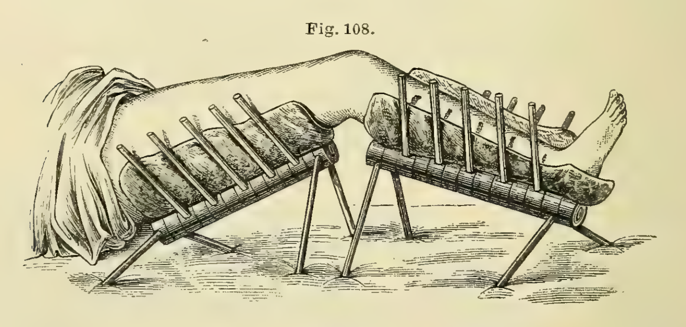
In demselben Sinne ist die Universal-Gliederschiene von *Bolles.* Das Princip ist dasselbe, aber die Seitenstücke sind gekrümmt mit der Convexität nach aussen, so dass das

Fig. 107.



Ganze einer Wirbelsäule mit kurzen Rippen ähnlich sieht. Ferner ist dem Apparat ein in der Längs- und Querachse verstellbares Fussbrett hinzugefügt und die letzten drei

Fig. 108.



Seitenstücke sind zur Befestigung von Riemen als Stütze der Ferse oder der Knöchel versehen.

Bei allen diesen Apparaten lagert das Glied auf einer gut gepolsterten Matratze oder auf Kissen, und wird durch Binden oder bequemer noch durch Tücher, welche einfach um Glied und Brett herumgeschlungen und zugeknöpft werden, befestigt. Sorgfältige Polsterung fordert die Kniebeuge, namentlich aber bei spitzwinkeliger Stellung der Bretter. Von vielen Kranken wird die gebeugte Haltung

der Glieder besser ertragen als die gestreckte, aber man muss für die etwaige Steifheit des Kniegelenkes die ungünstige Winkelstellung wohl in Betracht ziehen. Der Vorzug der doppeltgeneigten Ebene liegt einerseits in der Annehmlichkeit der gebeugten Lagerung und andererseits in der durch dieselbe bedingten Muskelentspannung. Ausserdem aber hat man der doppeltgeneigten Ebene zugeschrieben, dass sie durch Zug des Unterschenkels und Gegenzug des Körpers eine distrahirende Wirkung auf die Bruchenden ausübe. Indessen davon kann, wenn Ober- und Unterschenkel mit ihrer ganzen hinteren Fläche aufliegen, wohl kaum die Rede sein. Wollte man einen Zug am Oberschenkel ausüben, dann müsste man den Unterschenkel in einen Hebel verwandeln, indem man das obere Ende stark unterpolsterte und das untere Ende gegen das Brett anzöge. Damit die Ebene im Bette feststeht und nicht bei jeder Bewegung des Kranken zu schwanken und zu wackeln beginnt, schiebt man quer unter das Grundbrett Latten oder Bretter, welche auf beiden Kanten der Bettstelle aufliegen müssen.

Mayor gab seinen Drahtrinnen ebenfalls die Form der doppeltgeneigten Ebene, und späterhin erfand man eine ganze Reihe von, zum Theil sehr zusammengesetzten Apparaten, die theils für die Fractur des Femurschaftes, theils für die des Schenkelhalses bestimmt waren, deren Beschreibung jedoch hier zu weit führen würde.

Sehr viel sicherer wird die Lage, wenn man den beiden geneigten Flächen des Planum inclinatum duplex, noch eine dritte, für den Rumpf bestimmte Fläche hinzufügt, wie das bei dem Triclinum mobile *Stanelli's* geschehen ist. Diese für den Oberschenkelbruch erfundene dreifach geneigte, stellbare und zusammenlegbare Ebene besteht aus drei hölzernen Flächen, welche für den Rumpf, Ober- und Unterschenkel bestimmt sind und bis zu einem Winkel von 90° entfaltet werden können. Die Kanten der Rumpf- und Oberschenkelebene vereinigen sich in einer Walze, welche auf zwei Längsbalken ruht. Durch Stricke oder Riemen lässt sich die dreifache Ebene beliebig stellen, so dass der auf ihr Ruhende sich bald mehr in sitzender

bald mehr in liegender Stellung befindet, ohne dass der Winkel der einzelnen Ebenen unter sich geändert wird. Vorausgesetzt nun, dass die Maasse der Ebenen übereinstimmen mit der Grösse des Verletzten, wird das gebrochene Oberschenkelbein von selbst reponirt, und von selbst reponirt erhalten, weil eine Contraction der Muskeln nicht stattfinden kann.

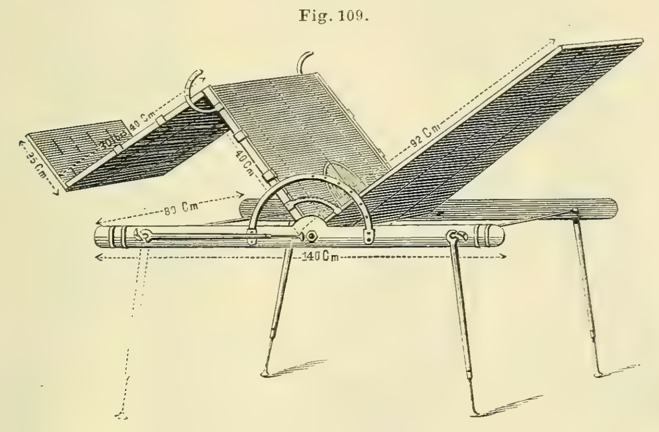
Nicolai ging noch einen Schritt weiter, indem er mit der durch die Lagerung herbeigeführten Muskelerschlaffung die Zugwirkung verband. Den drei Ebenen *Stanelli's* fügte er als vierte das Fussbrett hinzu und machte die Verbindung der einzelnen Flächen — mit Ausnahme der des Fussbrettes — beweglich, so dass diese Flächen nicht nur als Ganzes bewegt, sondern auch ihre Winkel einzeln beliebig verändert werden können. Die Ober- und Unterschenkelfläche sind so eingerichtet, dass sie verlängert und verkürzt werden können. An der Grenze des Rumpf- und Sitztheiles befindet sich ein Ledergurt, welcher das Becken befestigt und ein Vorrutschen des Kranken verhütet. Sind aber Rumpf und Becken fixirt, wird der Sitztheil so weit verlängert, dass die vordere Kante hart in der Kniekehle anstösst, so kann der Unterschenkel als Hebel wirken und einen Zug ausüben. Bewegungen des Fusses werden durch Festbinden desselben am Fussbrette verhindert; der Ober- und Unterschenkel durch seitlich angelegte Sandsäcke gesichert. Die drei grossen Flächen bestehen aus einem eisernen Rahmen, welcher mit einem Geflecht aus Draht und Rohrstäben bedeckt ist. Letzteres hat eine, für die natürlichen Ausleerungen bestimmte, mit einer Art Jalousie geschlossenen Oeffnung (Fig. 109).

Der *Nicolai*'sche Lagerstuhl eignet sich für jede Fractur des Oberschenkels, des Schenkelhalses und des Unterschenkels; er macht jeden feststellenden Verband entbehrlich; das verletzte Glied liegt frei da und ist dem Auge und der Hand jederzeit zugängig. Der Apparat lässt sich gleichzeitig als Transportmittel (Krankentrage) verwenden und leicht in einen Operationsstuhl umwandeln. Die Grundsätze aber, nach welchen die Behandlung einer Ober-

schenkelfractur auf dem Lagerstuhle geschieht, sind folgende:

1. Musculatur und Gelenkbänder sollen durch eine geeignete Lage erschlafft werden. Zu diesem Behufe muss der Körper mit seiner ganzen Fläche aufliegen und die grossen Beugungswinkel müssen in halbflectirte Stellung gebracht werden; denn in der Mitte zwischen Streckung und Beugung liegt das passive Gleichgewicht der antagonen Muskelgruppen und Bänder. 2. Nach Massgabe der eingetretenen Erschlaffung werden allmälig die dislocirten Bruchtheile bis zur Norm gedehnt. 3. Ist die normale Stellung und Länge herbeigeführt, dann wird dieselbe durch Ruhe und Retention

Fig. 109.

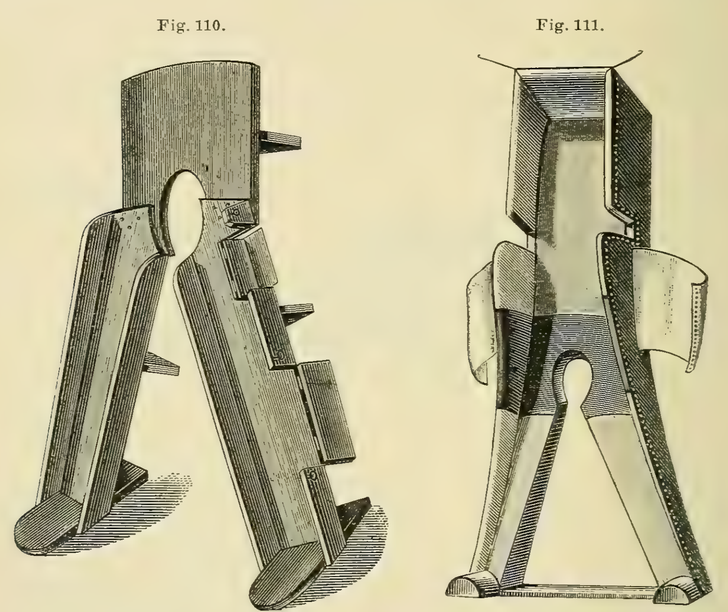


(nicht Extension) erhalten, so dass also ein gebrochenes Glied, nachdem es an seinem natürlichen Längenmaasse angekommen ist, ruht, ohne fernerem Zuge ausgesetzt zu sein, aber auch ohne willkürlich sich verkürzen zu können *(Nicolai)*.

Die mehrfach geneigten Ebenen haben speciell die Aufgabe, die Flexionsstellung des oberen Fragmentes auszugleichen; für diejenigen Fälle nun, bei denen gleichzeitig eine sonst nicht zu bewältigende Abductionsstellung vorliegt, hat *v. Renz* seine Spreiz-Lade (Fig. 110) erfunden, die so ziemlich dem *Middeldorpf*'schen Dreieck bei Oberarmfracturen im oberen Drittel entspricht. Der Apparat setzt sich zusammen aus zwei hölzernen Beinladen, welche in dem

jedesmal erforderlichen Winkel aneinander befestigt sind, nach oben hin in das mit einem Analausschnitt versehene Sitzbrett übergehen und zum Gebrauche mit Polstern versehen werden. Die Absicht der Spreizlade ist: *a)* das untere Fragment sammt dem Unterschenkel in die verlängerte Achse des abducirten oberen Fragmentes zu bringen und darin zu erhalten; *b)* das gesunde Glied in demselben Winkel wie das kranke zur Längsachse des Körpers festzustellen.

Fig. 110. Fig. 111.



Eine auch zur Aufnahme des Oberkörpers entwickelte Spreizlade ist das Stehbett (Fig. 111, *Phelps, Nönchen*), das bei Spondylitis, Skoliose, rachitischer Kyphose und Coxitis sehr gerühmt wird. Die Lade für den Oberkörper hat beiderseits zwei Schulterausschnitte, die bis 4 Cm. von der Bodenwand eindringen. Selbstverständlich muss das Stehbett der Grösse des Kindes entsprechen und nach Maass angefertigt werden. Die Lade ist überall gepolstert und in der Analgegend mit wasserdichtem Stoff überzogen. Zur Befestigung des Rumpfes dienen zwei Lederkappen, die in der Mittellinie zusammengeschnürt werden. Die Beine

werden mit Binden befestigt. Ist dies geschehen, dann kann man die Lade aufrecht stellen, so dass das Kind ganz behaglich essen und spielen kann. In horizontaler Lage werden die Lederkappen etwas gelüftet. Die Beine müssen jeden Morgen aus den Laden herausgenommen und bewegt werden. Soll das Kind gründlich gereinigt werden, dann wird zuerst die vordere Fläche vorgenommen, danach auf einem Tische das Ganze umgestülpt, die Lade fortgenommen und die Hinterfläche des Kindes gereinigt. Bei Coxitis sind die Beinladen um 15 Cm. länger als die Beine. Der gesunde Fuss wird durch ein Brett, einen Klotz oder dergl. gestützt, während am kranken Fusse mit Heftpflasterstreifen und Gummizügen die Extension ausgeübt wird. Aehnlich kann bei Spondylitis mittelst Kinn- und Hinterhauptsgurt ein Zugverband angebracht werden. Ein besonderer Vorzug des Stehbettes besteht darin, dass es den Kindern den Aufenthalt im Freien ermöglicht.

Kissen.

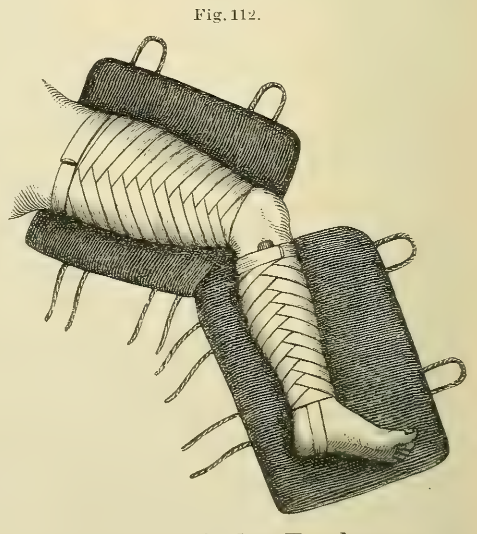
Zu den unentbehrlichen Verbandmitteln gehören weiter auch die Kissen, welche theils nur zur Füllung und Polsterung von Schienen, Kapseln und Laden dienen, theils für sich besondere Lagerungsapparate oder wesentliche Bestandtheile eigenartiger Verbände abgeben. Die Kissen der ersteren Art enthalten gewöhnlich Haferspreu, mit welcher man dieselben nicht völlig, sondern etwa nur zur Hälfte füllt. So lässt sich die Spreu in beliebiger Weise vertheilen und eine dem jedesmaligen Bedürfniss genügende Ausfüllung der Lagerungsapparate bewirken. Zur Polsterung der Drahthosen und schiefen Ebenen eignen sich vorzüglich flache, mit Rosshaar, oder allenfalls mit Seegras gefütterte Matratzen. *Gariel* benutzt zur Polsterung der Beinlade Gummikissen, welche auf der Innenfläche der Ladenwände angebracht sind. Nachdem man das Bein gelagert, werden die bis dahin leeren Kissen so weit aufgeblasen, dass sie einen allseitigen genügend starken Druck hervorbringen. Will man das Glied herausnehmen, dann öffnet man die Kissen und lässt die Luft entweichen.

In neuerer Zeit werden die Hirsespreu-Kissen viel benutzt, welche eine vorzügliche Unterlage bei allen Schwerkranken und bei solchen Kranken abgeben, die dauernd eine liegende oder sitzende Stellung anzunehmen gezwungen sind. Die Kissen können in entsprechender Grösse und Füllung im Hause angefertigt oder fertig aus der Fabrik von Aug. Spangenberg (Berlin SO., Schmidstrasse 23) bezogen werden. Von der Spreu kosten 10 Pfund franco 2·80 M.

Sehr nützlich sind ferner die Sandkissen oder -Säcke, welche in zwei Formen zur Verwendung kommen: die ziemlich prallgestopften, wurstförmigen Säcke, welche zu beiden Seiten des Gliedes lagern — und die länglich viereckigen, die theils zur Bettung des verwundeten Theiles dienen, theils zur Beseitigung von Dislocationen. Im letzteren Falle werden sie quer über die betreffende Stelle gelegt. Das Gewicht dieser Säcke beträgt 2—5 Pfund und darüber.

Die Kissen der zweiten Art sind mehr oder weniger fest und dick, mit Rosshaar gepolstert und mit Segeltuch überzogen. Ihre Form ist verschieden: dreieckig, viereckig, keilförmig u. s. f. *Pott* und *Malgaigne* stellten aus Kissen ein Planum inclinatum duplex her, d. h. sie bauten aus Kissen eine dachförmige Pyramide, deren First unter die Kniebeuge, deren eine schräge Fläche unter den Oberschenkel, deren andere unter dem Unterschenkel zu liegen kam. *Pott* benutzte ferner die Kissen für die Seitenlage (Fig. 112); er legte die ganze Extremität, sowohl bei Ober- wie Unterschenkelbrüchen auf die äussere Seite, so dass der Stützpunkt wesentlich durch den Trochanter ge-

Fig. 112.



bildet wurde; Hüft- und Kniegelenke standen in halber Beugung. Entgegengesetzt der bis dahin fast allein üblich gewesenen Lagerung gebrochener Glieder in gestreckter Stellung, wählte er die gebeugte, in der Absicht, die Muskeln zu entspannen und so die Dislocation der Fragmente zu heben. Es versteht sich von selbst, dass man sich auf eine so unsichere Behandlungsweise nur dann wird einlassen dürfen, wenn alle anderen Hilfsmittel fehlen, oder „wenn nebst einer beträchtlichen Verschiebung der Fragmente bereits eine bedeutende entzündliche Infiltration des ganzen Gliedes eingetreten ist“ *(Esmarch)*.

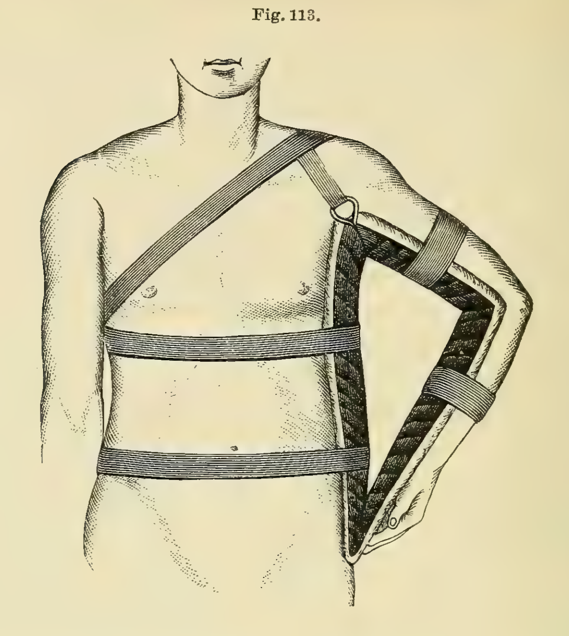
Grössere Wichtigkeit haben die Kissen für die oberen Gliedmassen: das *Desault*'sche Kissen bei Schlüsselbeinbrüchen, sowie das *Roser*'sche Kissen bei Radiusfracturen sind bereits erwähnt. Am Oberarm wird das Planum inclinatum duplex durch den *Middeldorpf*'schen Triangel vertreten: ein dreieckiges Rosshaarkissen, dessen Basis längs der Seitenfläche des Rumpfes aufgesetzt wird, dessen beide kurze Flächen dazu bestimmt sind, Ober- und Unterarm zu tragen. Die Befestigung des Kissens am Körper und die Befestigung des Armes auf dem Kissen geschieht durch Binden, Tücher und Gurte. Der Verband ist wesentlich ersonnen für Fracturen im oberen Drittel des Humerus, bei denen das obere Fragment sich in Abduction stellt, und da man auf dasselbe so wenig wie gar nicht einwirken kann, so wird, um eine Vereinigung der Fragmente zu erzielen, das untere ebenfalls in Abduction gestellt. Sehr gut lässt sich das Kissen ersetzen durch einen aus drei Brettern gezimmerten und mit flachen Matratzen bedeckten dreieckigen Rahmen. Da bei diesem Verbande leicht ein Stauungsödem eintritt, so muss demselben eine sorgfältige Einwicklung des ganzen Gliedes vorausgeschickt werden (Fig. 113), was auf der Figur nicht gezeichnet ist.

Desault benutzte zu gleichem Zwecke ein Keilkissen, das er mit der Basis nach unten, zwischen Oberarm und Brustkorb schob, den Oberarm geschient, auf demselben befestigte und dann den Vorderarm in eine Mitella legte.

Esmarch rühmt die Zweckmässigkeit der *Stromeyer*'schen Kissens (Fig. 114) bei Verletzungen der Schulter, des Schulter-

gelenkes und des Oberarmes. Dieses Kissen ist dreieckig,

Fig. 113.



an den spitzwinkeligen Ecken abgestumpft und nimmt von der schmalen Basis gegen die rechtwinkelige Ecke hin an Dicke zu. Beim Gebrauche wird das Kissen so angebracht, dass die obere stumpfe Spitze in der Achselhöhle, die untere in der Hohlhand, die rechtwinkelige Ecke unter dem kranken Ellenbogen ruht. Dann wird mit Hilfe eines über die gesunde Schulter geführten Bindenstreifens das Kissen befestigt; der Arm in rechtwinkeliger Beugung auf dasselbe gelegt; Arm und Kissen mit einer

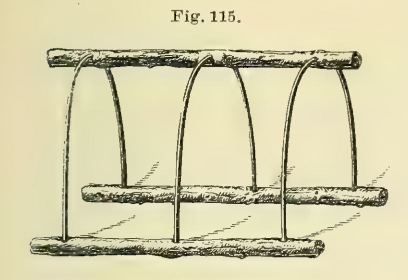
Fig. 114.



Binde am Thorax befestigt und durch eine Mitella unterstützt. Auf diese Weise ist das verletzte Glied fest mit dem Thorax verbunden und in seiner Lage vollkommen gesichert.

Die Reifenbahren. Theils um verletzte oder erkrankte Körpertheile vor dem Drucke der Bettdecke zu schützen, theils zum Aufhängen der Theile selbst, zum bequemeren Anbringen von Eisbeuteln u. A. bedient man sich der Reifenbahren. Dieselben bestehen aus 3—4 bogenförmigen Reifen aus Holz, Bandeisen oder Draht, die durch hölzerne Längsstäbe in ihrer Stellung erhalten werden. Mit Hilfe jeder stärkeren Drahtsorte und durchbohrter hölzerner Latten oder Stöcke, kann man überall leicht eine Reifenbahre herstellen (Fig. 115). Oft genügt es, einen Fassreifen quer über das Bett zu spannen und mit seinen Enden zwischen Matratze und Bettwand zu befestigen.

Fig. 115.



Eine wichtige und oft sehr schwierige Aufgabe ist das Aufheben und Hochhalten des Kranken, wie es bei einem Wechsel des Verbandes, der Wäsche oder des Bettes nothwendig ist. Gilt es, den Körper schonend und gleichmässig zu heben, so reichen auch die Hände der geschicktesten Wärter nicht aus, sondern man bedient sich hierzu besonderer Krankenheber. Die meisten derselben beruhen auf dem Princip, den Kranken durch untergeschobene Gurte mit Winden (Kurbeln) oder Flaschenzügen in die Höhe zu ziehen. Der vollendetste dieser Apparate ist der *Hase-Beck*'sche Krankenheber, der seiner Kostspieligkeit halber sich aber nur für grössere Krankenanstalten eignet.

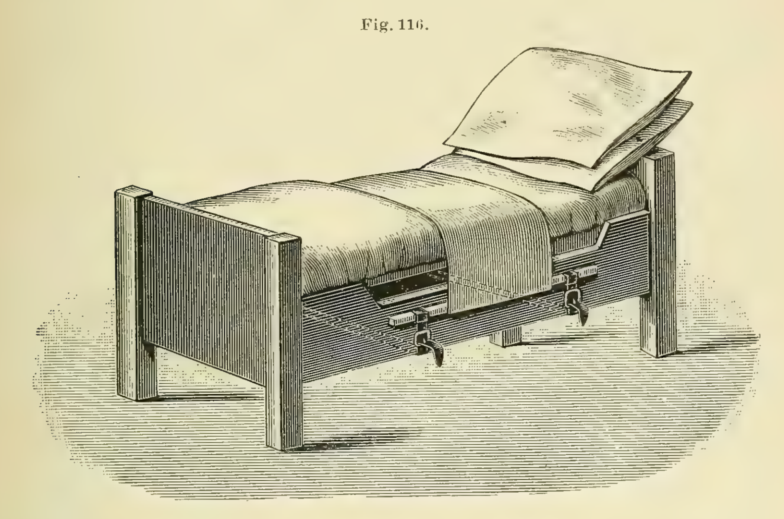
Für die gewöhnliche Praxis reichen die rahmenförmigen Heber aus. Dieselben bestehen aus einem hölzernen oder eisernen Rahmen, der die Grösse und Form des Bettes hat und zwischen dessen Wänden 6—7 Gurte quer ausgespannt sind. Sehr leicht kann man solchen Heberahmen in

der von *Mosetig* beschriebenen Weise (nach *Mathieu*) improvisiren. Der Apparat besteht aus dem Holzrahmen und den an beiden Enden zu Oesen umgenähten Gurten. Beim Gebrauche werden zuerst die Gurte unter den Kranken gebracht, dann die Seitenstangen durch die Oesen geschoben und die Enden der Seitenstangen in die entsprechenden Oeffnungen der Querstangen gesteckt. Damit ist der viereckige Rahmen fertig; der Kranke ruht auf den gespannten Gurten und kann mit Hilfe zweier Wärter in unverrückter Lage emporgehoben werden. Soll eine Körperstelle frei bleiben, dann lässt man den entsprechenden Gurt fort. Bei der Rücklagerung legt man den Rahmen mit dem darauf ruhenden Kranken auf das Bett, entfernt zuerst die Querhölzer des Rahmens, zieht dann die Seitenstangen aus den Oesen der Gurte und diese selbst behutsam unter dem Kranken weg.

Bei Schwerkranken und solchen Kranken, die lange Zeit das Bett hüten müssen, suchen wir die Beckengegend auch durch glatte Unterlagen, sogenannte Durchzüge vor Decubitus zu schützen. Diese Unterlagen müssen straff angezogen sein, da sich sonst Falten bilden und eine trichterförmige Einsenkung entsteht, in der sich alle Schmutztheilchen, Krümchen etc. sammeln. Gewöhnlich benutzt man ein zusammengelegtes Leintuch, das man an der Beckengegend quer über das Bett legt und beiderseits zwischen Bettrand und Matratze stopft. Allein diese Art der Befestigung ist eine ungenügende; die Unterlage (Durchzug) lockert sich bald und gibt dem Drucke des Körpers nach. Man befestigt daher den Durchzug an der Matratze mit Sicherheitsnadeln oder etlichen Nadelstichen, oder man näht an den Schmalseiten Bänder an, führt diese quer unter dem Bette hindurch und knüpft sie mit denen der anderen Seite zusammen. Sehr viel praktischer ist das *v. Hacker*'sche, auf der *Billroth*'schen Klinik übliche Verfahren: Ist das zur Unterlage benutzte Leintuch gross genug, so faltet man es doppelt zusammen, näht die Enden aneinander und legt es quer über das Bett. Beiderseits müssen die Enden des Tuches bis etwa zur Mitte der Bettwand reichen. Nun schiebt man jederseits zwischen die beiden Blätter des Tuches eine Holz-

latte, deren freie Enden handbreit hervorragen. An dieser Stange wird nun mit Hilfe zweier unter dem Bette hindurchgeführten Riemen und zweier an der anderen Seite befestigten Schnallen (Fig. 116) der Zug ausgeübt, um die Unterlage

Fig. 116.



in erforderlichem Grade zu spannen. Statt der Riemen und Schnallen lassen sich Gummischläuche oder im Nothfalle beliebige Stricke und Bänder verwerthen.

II. Erhärtende Verbände.

Seit alter Zeit schon hat man versucht, erhärtende Stoffe zur Herstellung von immobilisirenden Verbänden zu benutzen. Anfänglich sollten sie nur Befestigungs- und Unterstützungsmittel der Schienen sein, bis man allmälig lernte, Stoffe zu wählen, die im Stande waren, die Schienen völlig zu ersetzen, oder welche dieselben doch nur als Verstärkungsmittel benutzten, während die erhärtende Masse selbst das Wesentliche blieb. Die in früheren Jahrhunderten und im Anfange dieses Jahrhunderts angestellten Versuche ergaben unzulängliche Resultate und vermochten nicht, die Anwendung erhärtender Stoffe zur Methode zu erheben. Letzteres geschah erst durch die erfolgreichen Bemühungen *Seutin's* 1834 und *Mathysen's* 1852; jenem ver-

danken wir den Kleisterverband; diesem den Gypsverband, die bald eine ganze Reihe ähnlicher Erfindungen nach sich zogen.

Ich kann nicht umhin, zur Geschichte der Fracturenbehandlung hier eine kurze Bemerkung zu machen. Schon der erste chirurgische Schriftsteller Deutschlands, *Heinrich v. Pholsprundt* oder *Pholspeundt*, gibt folgende Vorschrift zur Anfertigung erhärtender Verbände: „Item nim weissen mel, das wol schone sey, und gereiniget eier weiss, und ein wenig geribben ziegelstein dorunder. doraus mache ein plaster, uff ein starcke leinentuch, so gross als das erst“, — d. h. über das eigentliche Bruchpflaster. Letzteres hat eine heilende Kraft, jenes aber, aus Eiweiss, Mehl und Ziegelpulver hat keine andere Wirkung, als dass es „das Bein stark zusammenhält.“ Bei *Braunschweig* finden sich ganz ähnliche Vorschriften. Er benützte ein Pulver, „das ward gesandt von Kaiser Friedrichs Wundarzt einem anderen guten Wundarzt, wo dem ichs gelernt hab“, — dasselbe bestand aus „Bolus arm., Consol. major. und fein rein Gerstemehl und Walstein“, es wurde mit Eiweiss zu einem Breie angerührt und auf ein grosses Tuch gestrichen, das um das gebrochene Bein geschlagen und festgebunden wurde. Auch Schienen aus, mit diesem Brei getränkten, Wergpolstern oder leinenen Tüchern stellte er her.

Bei *Paré* habe ich nur einmal eine ähnliche Vorschrift gefunden.

Wo stammen diese erhärtenden Verbände her? Ich vermuthe, dass der Gebrauch „festmachender“ Stoffe ein volksthümlicher war, der aber den gelehrten Pflaster-Zusammensetzungen weichen musste, bis man ganz von ihm abkam. Bei den späteren Wundärzten liest man noch hier und da von dem „harten Gebend“ oder von dem Bruchpflaster, das hart wird wie „Harnisch“. Schliesslich wurden solche Verbände nur von „Versuchsärzten“ angewendet, die damit freilich wohl oft Unglück anrichteten. *Fabricius* erzählt, wie ein Empiricus nach Distorsio pedis bolum armeniam cum farinis et albumine ovi mixtam applicuit omniaque tandem fascia diligenter et arcte constrinxit. Cent. II, 90, Cent. IV, 99.

Schon vor 20 Jahren habe ich nach den alten Vorschriften viele derartige Verbände angefertigt, und der verstorbene *Hueter* hat einige davon auf dem damaligen Chirurgen-Congresse vorgezeigt.

Die zur Verwendung kommenden Stoffe theilt man vom praktischen Standpunkte aus am besten ein in schnell erhärtende und in langsam erhärtende; zu jenen gehört der Gyps, das Tripolith, die Guttapercha, der plastische Pappe, zu diesen der Kleister, das Wasserglas und der Leim; zwischen beiden Gruppen steht das Paraffin.

Der Gypsverband.

Der Gypsverband wird aus Gyps und aus Binden bereitet. Der Gyps, feinster Modellirgyps, durch Erhitzen nahezu wasserfrei gemacht und zu feinem Pulver zermahlen, hat die Eigenschaft, mit Wasser zu einem Brei angerührt, sein Krystallisationswasser wieder aufzunehmen und zu erhärten. Durch Wasseraufnahme aus der Luft wird der Gyps unbrauchbar und er muss daher in geschlossenen Gefässen, am besten in Flaschen oder gut schliessenden Blechkapseln, und in trockenen Räumen aufbewahrt werden. Ist derselbe durch Wasseranziehen verdorben, so kann man ihn durch vorsichtiges Erhitzen in einer Porzellanschale wieder brauchbar machen. Durch zu starkes Erhitzen wird er „todtgebrannt", d. h. unfähig, Wasser aufzunehmen und zu erhärten.

Zu den Binden wählt man zweckmässig locker gewebte Stoffe, wie Gaze oder Mull, welche den Gyps in sich aufnehmen und gegenwärtig fast ausschliesslich im Gebrauche sind. Im Nothfalle kann man freilich jedes Stück alter Leinwand, jeden wollenen oder baumwollenen Stoff, oder wie *Pirogoff* that, alte (reine) Hospitalstrümpfe, Hemdärmel und dergleichen mehr benützen. Die von *Mathysen* aufgestellten Arten des Gypsverbandes: mit Rollbinden, mit *Scultet*'schen Binden, der zweiklappige Kataplasmaverband — sind zwar durch vielfache Abänderungen an Zahl erheblich gewachsen, zum Theil auch in einander übergegangen, lassen sich indessen auch heute noch als die wichtigsten Typen hinstellen.

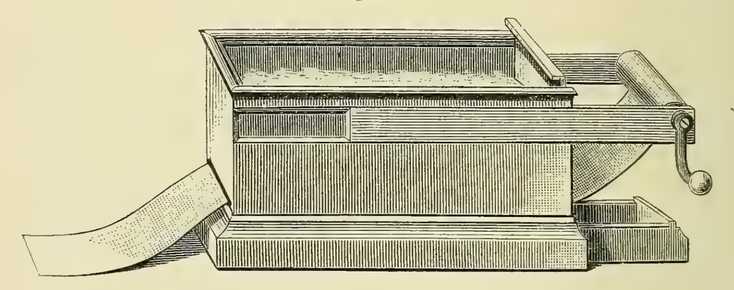
1. Der Verband mit Rollbinden geschieht mit vorher eingegypsten oder mit vorher nicht eingegypsten Binden; doch ist letzteres Verfahren jetzt wohl vollständig verlassen.

a) Zu der ersteren Art bedienen wir uns der Gazebinden, welche die Länge von etwa 5 Meter nicht überschreiten dürfen, da sie sonst nach dem Eingypsen zu massig werden und mit Wasser sich nicht genügend durchtränken lassen würden. Ihre Breite beträgt für Erwachsene 5 bis 6 Cm., für Kinder entsprechend weniger. Sie dürfen nicht

so weitmaschig sein, dass der Gyps durchfällt; die äussersten Längsfäden reisst man an beiden Seiten heraus.

Das Eingypsen geschieht mit den Händen oder mit Maschinen. Im ersteren Falle breitet man den Anfang der Binde auf einem Tische oder einem glatten Brette aus, streut das Gypspulver darauf, reibt es mit der flachen Hand in die Binde ein und streicht den überschüssigen Gyps weg; sobald das geschehen, wickelt man das eingegypste Stück auf und nimmt das angrenzende in derselben Weise vor, so fortfahrend, bis die ganze Binde eingegypst und aufgewickelt ist. Betheiligen sich Mehrere, so geht das Geschäft schneller; der Eine breitet die Binde aus und hält sie fest; der Andere reibt den Gyps ein und der Dritte rollt die Binde mit den Händen auf. Diese Art des Eingypsens reicht

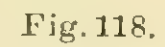
Fig. 117.

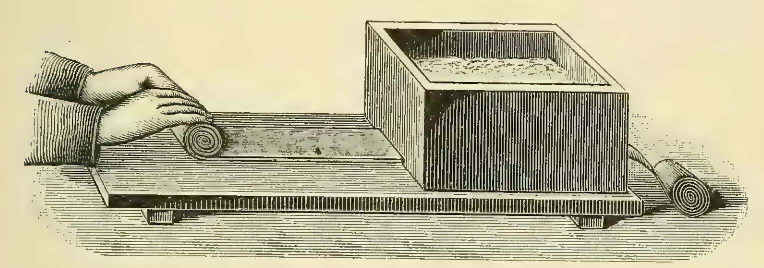


für die Praxis aus; aber es geht dabei leicht etwas wüst her, der Gyps stäubt, wird weit zerstreut und das Verfahren kostet unter Umständen zu viel Zeit. Man hat daher besondere Eingypsmaschinen erfunden, welche für den Massengebrauch in grossen Hospitälern kaum zu entbehren sind. Die *v. Bruns*'sche Maschine besteht im Wesentlichen aus einer gewöhnlichen Binden-Wickelmaschine und einem Siebe mit Gyps, das mit Hilfe eines grossen Zahnrades hin- und hergeschüttelt wird, so dass es den Gyps auf die sich unter ihm fortbewegende Binde streut. Einfacher und kleiner ist der Apparat von *Wywodzoff* (Fig. 117): Das Gypsmehl befindet sich in einem Kasten, welcher in dem unteren Theile jeder seiner Schmalseite einen Querspalt trägt, durch welche die Gypsbinde mittels einer Kurbel hindurchgezogen und

dann aufgerollt wird. Der hierdurch abfallende Gyps fällt in einen zweiten unter der Rolle befindlichen Kasten. Der Apparat lässt sich selbstverständlich auch zum Aufwickeln gewöhnlicher Binden benutzen.

Noch einfacher und doch seinen Zweck vollkommen erfüllend ist der von *Beely* angegebene Apparat, dessen Einrichtung aus der Abbildung leicht ersichtlich ist (Fig. 118).


Fig. 118.



Man merke. Das Gypsmehl soll nicht in dicker Schicht auf die Binde gestreut werden, sondern es soll in verhältnissmässig geringer Menge in die Maschen der Binde eingerieben werden. Da die Binde gestärkt ist, so findet gewissermassen eine Verbindung von Gyps und Kleisterverband statt. Diese so hergestellten Verbände sind dünn, leicht und doch ebenso haltbar wie die schweren massigen Gypsverbände, welche man durch dickes Einstreuen des Gypsmehles und reichliches Auftragen von Gypsbrei erhält. Bei der Benützung von appretirten Gazebinden wird die Erstarrung des Verbandes verzögert; man thut daher gut, überall da, wo ein möglichst rasches Erhärten erwünscht sei, also bei Fracturen, nicht appretirte Mullbinden zu benutzen. Was die Menge des jeweilig erforderlichen Gypsmehles betrifft, so möge als Anhalt dienen, dass man zu einem von den Zehenwurzeln bis zum unteren Drittel des Oberschenkels reichenden Verbande etwa 20—25 M. einer 12—15 Cm. breiten Mullbinde und ein Kilogramm Gyps gebraucht.

Zum Anlegen des Verbandes brauchen wir ausser dem Gyps und den Gypsbinden ein Gefäss mit Wasser und ein Gefäss zum Anrühren des Gypsbreies. Der weitere Bedarf hängt davon ab, ob man sich einer Unterlage bedienen will oder nicht. Will man jede Unterlage fortlassen, so muss man, um das Einkleben der Härchen zu verhüten, das Glied rasiren oder mit Vaseline fetten. Zweckmässig ist es jedoch

im Allgemeinen, eine Einwicklung des Gliedes mit einer wollenen (oder auch einer feuchten Gazebinde) vorauszuschicken. Viele bringen unter die Flanellbinde eine Lage Watte, oder polstern nur die dem Drucke besonders ausgesetzten Punkte. Andere wieder haben diese Watteunterlage verworfen, weil durch das Zusammensinken derselben der Verband sich lockere und verschiebbar werde. Das ist bis zu gewissem Grade richtig, aber diese geringe Lüftung thut einem gut angelegten Verbande keinen Abbruch. Man darf zum Polstern freilich keine entfettete Watte verwenden, denn dieselbe saugt den Schweiss auf, sinkt zusammen und ballt und wulstet sich. Die rohe, gereinigte Baumwolle sinkt zwar auch etwas zusammen, aber bei weitem nicht in dem Maasse wie die entfettete; sie bleibt trocken, weich und bis zu gewissem Grade federnd. Welche Unterlage, oder ob man überhaupt eine solche benützen will, hängt theils vom Belieben des Arztes, theils von dem Zwecke des Verbandes ab. Beim einfachen Ruhverbande haben unzählige Aerzte mit Unterpolsterungen dieselben Erfolge erzielt, wie andere ohne solche. Beim Gehverbande dagegen ist höchstens eine Mullbinden-Einwicklung gestattet.

Statt der Bindeneinwicklung bedient man sich heute vielfach der Tricotschläuche, welche einfach wie Strümpfe über die betreffenden Theile gezogen werden.

Ist nun die Unterlagsbinde oder die Tricothose angelegt, dann taucht man die Gypsbinde kurze Zeit, d. h. so lange, als Luftblasen aufsteigen, in heisses Wasser, drückt sie aus und legt sie wie eine gewöhnliche Rollbinde an. Aber ganz entgegengesetzt dem straffen Zuge, mit welchem wir die feuchte Gazebinde beim antiseptischen Wundverbande anlegen, erfolgt hier das Anlegen ohne jeden Zug. Man wälzt oder rollt den Bindenkopf, von unten nach oben aufsteigend, so lange um das Glied herum, bis er abgerollt ist. Die nasse, weiche Binde schmiegt sich überall leicht dem Körper an, und zudem sucht man durch abwechselndes Streichen und Wischen mit der einen und der anderen Hand überall zu glätten und ein gleichmässiges Anliegen der einzelnen Touren und der Binde im Ganzen zu bewirken. Kunstgerechte Umschläge sind nicht erforder-

lich. Am Bindenrande etwa herumhängende Fäden, die beim Abwickeln der Binde sehr hinderlich sind, reisst man durch, oder lässt sie besser von einem Gehilfen mit der Scheere abschneiden. Ist der Gyps im Innern der Binde trocken geblieben, dann lässt man durch Ausdrücken eines nassen Schwammes Wasser aufträufeln. Eigentlich darf aber dergleichen nicht vorkommen. Ist das Gypsmehl und die Gazebinde vollkommen trocken; ist das Gypsmehl richtig eingerieben und die Binde weder zu fest, noch zu locker aufgewickelt, dann wird sie auch vollständig vom Wasser durchdrungen werden. Während man die eine Binde anlegt, wird die folgende eingetaucht und mit dieser da fortgefahren, wo jene endete; und so fort, bis 3 oder 4 Bindentouren übereinanderliegen. Verklebt das äussere Bindenende beim Anfeuchten mit dem Bindenkopfe, so lässt es sich schwer finden, und man muss deshalb stets darauf achten, dass dieses Ende in einer kurzen Strecke frei bleibt. Man hüte sich ferner, die Anfangs- und Endtouren zu schwach anzulegen, sondern verstärke sie vielmehr durch einige Zirkeltouren, weil dadurch das lästige Abbröckeln der Ränder zum grossen Theil vermieden wird. Das früher allgemein geübte Aufstreichen von Gypsbrei ist nicht nur überflüssig, sondern vermehrt nur das Gewicht des Verbandes und erschwert das Aufschneiden.

Die Erhärtung des Verbandes erfolgt in 6—10 Minuten, das Trocknen sehr viel später. Man sucht dasselbe zu beschleunigen dadurch, dass man den Verband frei hinlegt, ihn in die Nähe des warmen Ofens bringt oder den Sonnenstrahlen aussetzt; auch könnte man, wie *Sayre* bei seinem Gypscorset thut, ein heisses Eisen über die Oberfläche des Verbandes rollen. Beschleunigend wirkt auch ein geringer Zusatz von Alaun (1 Messerspitze : 1 L.) zu dem heissen Wasser.

b) Bei dem zweiten Verfahren umwickelt man das Glied mit einer trockenen Gazebinde und streicht mit der Hand oder dem Pinsel den Gypsbrei auf die bereits angelegten Touren. Sobald das geschehen, folgt ein abermaliges Umwickeln der Binde und Aufstreichen des Breies, bis der Verband die zu seiner Haltbarkeit erforderliche Stärke von 3—4 Lagen erreicht hat. Man macht mit der trockenen Gazebinde weder einen Umschlag, noch schneidet

man an der Stelle die Binde ab, sondern man bildet absichtlich grosse Bindenbäusche, welche beim Aufstreichen des Gypses gefüllt werden" *(Bardeleben)*. Also auch bei diesem, schon von *Dieffenbach*, dann aber namentlich von *Bardeleben* und *Pirogoff* geübten Verfahren wird die Binde nicht angezogen, sondern ganz locker angelegt. Das Anpassen des schmiegsamen Gypses erfolgt durch Streichen und Drücken.

2. Das Verfahren *Adelmann's* mit der *Scultet'*schen Streifenbinde besteht darin, dass er aus irgend einem Stoffe, am besten aus Gaze, alte Leinen, geschnittene Streifen von der Länge, dass sie $1^1/_2$mal das Glied umfassen, in Gypsbrei taucht und direct um das rasirte und eingeölte Glied in einer oder mehreren Schichten legt *(Scymanowski)*. Ueber die Bereitung des Gypsbreies lassen sich ganz bestimmte Vorschriften nicht geben. Gypsmehl und Wasser sollen in einem solchen Verhältnisse gemischt werden, dass der Brei eine rahmartige Consistenz hat. *Scymanowski* räth, immer nur so kleine Mengen Brei umzurühren, dass derselbe für 2—3 *Scultet'*sche Streifen ausreicht. Ist der Gyps in einem Gefässe einmal erstarrt, dann ist er für immer unbrauchbar, und man muss daher frischen Gyps von Neuem herrichten. Ein Gehilfe tränkt mit demselben die Streifen, zieht sie zwischen den Fingern der linken Hand durch, um den Gyps gleichmässig zu verstreichen, und reicht sie dem Arzte, welcher sie der Reihe nach von unten nach oben theils in Zirkel-, Hobel- und Achtergängen, theils als Längsstreifen anlegt. Dieser Gypsstreifenverband bietet weniger die Gefahr des Druckes oder der Einschnürung und kann daher auch von ungeübter Hand leichter angelegt werden.

3. Der zweiklappige Gypsverband besteht aus zwei Schalen, welche hinten beweglich mit einander verbunden sind, so dass sie auf- und zugeklappt, ab- und angelegt werden können. Am Körper werden sie durch Binden, Tücher oder Riemen befestigt. Ursprünglich diente hierzu das Gypskataplasma (Gypsumschlag), welches wie jedes andere Kataplasma in der Weise bereitet wird, dass man Gypsbrei auf die eine Hälfte eines Tuches streicht und die andere Hälfte dann darüber schlägt. Legt man ein solches Kataplasma um das Glied und befestigt es bis zur Erstarrung des Gypses mit einer Binde, so hat man einen einfachen Gyps-

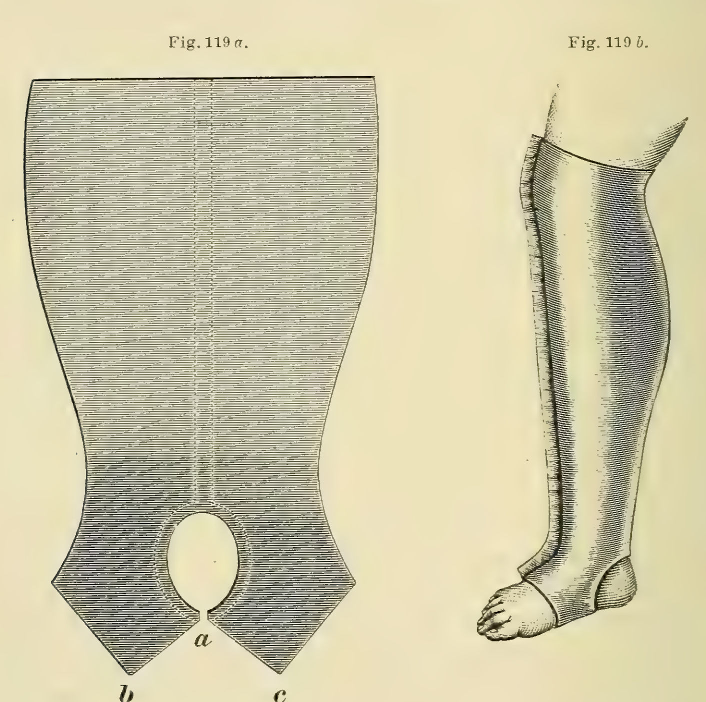
verband. Legt man aber zwei gleich grosse Tücher genau aufeinander, näht sie in der Mitte mit einer Doppelnaht zusammen, so dass sie einem aufgeschlagenen Buche gleichen, füllt beide Hälften mit Gypsbrei, schlägt sie von hinten her so um das Glied, dass ihre freien Ränder sich vorn ein wenig decken, so hat man nach dem Erstarren einen Gypsverband, dessen beide Hälften sich aufklappen lassen.

Englisch legt zwischen zwei dünne Flanellplatten drei gleich grosse Calicotplatten und heftet alle fünf in der Mitte durch zwei parallele, 1—1 1/2 Cm. von einander entfernte Nähte zusammen, streut zwischen die einzelnen Blätter Gypsmehl, befeuchtet das Ganze mit Wasser und legt dieses Kataplasma so an, dass die gypsfreie Doppelnaht der Mitte der hinteren Fläche des Gliedes entspricht und nach der Erhärtung als Scharnier dient.

Der zweiklappige Gypsverband nach *Port*. Zwei sich deckende Leinwandstücke oder eine grössere Anzahl Gazeblätter, von der in Fig. 119 gezeichneten Form, werden längs der punktirten Linien zusammengenäht und so zusammengelegt, dass sich die Ränder *a b* und *a c* decken, welche ebenfalls zusammengenäht werden. Der auf diese Weise entstandene doppelte, vorn offene Strumpf wird, angefeuchtet, so an den Unterschenkel gebracht, dass die hintere Fläche desselben auf der Doppelnaht, die Fusssohle gegen die Naht *a b*, *a c* zu liegen kommt. Das innere Leinwandstück wird von beiden Seiten her um die Unterschenkel geschlagen und vorn, längs der Mittellinie, mit Nadeln zusammengesteckt. Das Glied ist jetzt von einer Leinwandhülle strumpfartig umgeben. Die beiden Hälften des unteren Leinwandstückes liegen rechts und links ausgebreitet da. Nun streicht man einen dicken Gypsbrei auf die eine Seite des eingehüllten Gliedes und in den Winkel zwischen oberem und unterem Leinwandstücke, schlägt letzteres in die Höhe, verfährt genau so an der anderen Seite, und der Verband ist fertig. Zu beiden Seiten der Nadeln bleibt ein kleiner Raum von Gyps frei. Zum Abnehmen werden die Nadeln ausgezogen und die Sohlennaht durchtrennt.

Auch aus einem geschlossenen Gypsverbande lässt sich durch Spalten desselben in der vorderen und Einschneiden oder Furchen in der hinteren Mittellinie ein zweiklappiger Verband herstellen. Erleichtert wird das Verfahren, wenn man beim Anlegen des Verbandes über die erste Gypsbindenschicht an der Stelle, wo das Scharnier hinfallen soll, einen fingerdicken, mit Oel getränkten Strick legt und denselben mit eingypst. Später zieht man den Strick heraus, geht mit dem schnabelförmigen Blatte der Gypsscheere in den Strickcanal ein und schneidet die Decke desselben durch. Darauf spaltet man den Verband an der entgegengesetzten

Fig. 119 *a*. Fig. 119 *b*.



Seite und öffnet die Kapsel, wobei die unter dem Strick stehen gebliebene Verbandschicht einknickt und das gewünschte Scharnier bildet *(Scymanowski)*.

Die nach der Güte des Gypses wechselnde **Erstarrungsfähigkeit** desselben hat man nach zwei Seiten hin zu ändern gestrebt. Zusatz von heissem Wasser in geringen Mengen beschleunigt die Erstarrung; Zusatz von kaltem Wasser, namentlich in grösseren Mengen, verzögert dieselbe. Das gewöhnliche Mischungsverhältniss ist das von

4—5 Raumtheilen Wasser und 4 Raumtheilen Gyps; zu viel Wasser hindert das Erstarren. Ferner hat man durch Zusatz von Leim, Kleister, Gummi arabicum, Dextrin u. A. die Erstarrung zu verlangsamen und umgekehrt durch Zusatz von Alaun, Cement, Kalkmilch u. A. dieselbe zu beschleunigen gesucht.

Bemerkenswerther sind diejenigen Bemühungen, welche sich mit der Empfindlichkeit des Gypsverbandes gegen Nässe beschäftigen. Zunächst ist hier hervorzuheben, dass der Verband von Feuchtigkeiten um so schwerer angegriffen wird, je mehr Gyps und je weniger Zeuggrundlage er enthält, wonach man sich gegebenenfalls zu richten hat. Um den Gypsverband wasserdicht zu machen, empfahl *Dieffenbach* das Tränken derselben mit einer Lösung von Colophonium in Alkohol (1 : 12), *Mitscherlich* benützte eine spirituöse Schellacklösung (3—6 : 50) oder eine Lösung von Dammarharz in Aether (1 : 4); *Herrgott* bestreicht seine Gouttière en linge plâtré mit Wagenlack. Nach *Terillon* soll eine Mischung von Cement und Gyps (1 : 2 oder 1 : 3) in 15—20 Minuten erstarren und dann durch Feuchtigkeit nicht angegriffen werden.

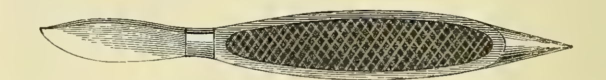
Das Abbröckeln der Ränder sucht man dadurch zu verhüten, dass man die Unterlagsbinde, die Tricothose oder einen unter die Ränder gelegten Leinwandstreifen manschettenartig auf die äussere Fläche des Verbandes schlägt und hier mit ein paar Kreisgängen die Gypsbinde befestigt; oder man klebt über die Ränder weg einen Heftpflasterstreifen oder bestreicht dieselben mit Collodium, Schellack, Wasserglas, einer Lösung des Colophonium in Weingeist (1 : 12) etc.

Bei Gelenkerkrankungen legt man unter den Gypsverband am besten eine Tricothose, beziehungsweise einen Strumpf von doppelter Länge an, schlägt nach Fertigstellung des Verbandes die überragenden Enden von oben und unten her über den Verband und vereinigt ihre Ränder durch die Naht.

Das Abnehmen des Verbandes geschieht durch Aufschneiden mit dem Messer, der Scheere oder Säge. Zur Er-

leichterung mag man den Gyps etwas aufweichen, indem man längs der Schnittlinie ein mit Wasser oder Kochsalzlösung befeuchtetes Handtuch legt oder mit einem nassen Schwamm wiederholt darüber fährt. Da, wo es thunlich, steckt man am besten das Glied mitsammt dem Verbande in warmes Wasser. Im Nothfalle kann man zum Aufschneiden jedes spitze und starke Messer benützen, doch sind von *Ris*, *Böhm* und *Esmarch* besondere Messer angegeben, unter denen das des Letzteren (Fig. 120) wegen seiner kurzen, ungemein kräftigen Klinge den Vorzug verdienen dürfte. Bei nicht unterpolsterten Verbänden muss man sich vorsehen, dass die Messerspitze nicht in die Haut fährt. Man zieht deshalb durch schräg gegeneinander gestellte Schnitte eine Furche, welche allmälig die ganze Dicke des Verbandes durchsetzt. Die tieferen Lagen durchtrennt man jedoch am besten mit einer starken Verbandscheere. Bedient

Fig. 120.



man sich auch hier des Messers, dann beginnt man, je nach Bequemlichkeit, vom unteren oder oberen Rande, greift mit zwei Fingern unter den Verband, hebt ihn etwas von der Haut ab und zieht die Schnittränder von einander.

Für das Schneiden mit der Scheere reichen die einfachen Verbandscheeren mit langen Griffen und kurzen Schneideblättern, wie sie beim Kleisterverbande und bei Wundverbänden gebraucht werden, nicht aus. *Scymanowski* construirte daher eine Scheere, deren Mechanismus er der *Zeis*'schen Knochenzange, beziehungsweise einer amerikanischen Baumscheere entlehnte, und die, durch Zug und Druck zugleich wirkend, eine grosse Kraftentfaltung gestattet. Das schneidende Blatt besitzt am Schlosse ein längliches Fenster, mittels dessen dieses Blatt um die Länge des Fensters verschiebbar ist.

Damit nun beim Oeffnen das schneidende Blatt nach vorn geschoben werde und beim Zusammendrücken der Griffe in gleichmässiger Bewegung

gegen das andere Blatt durch den zu zerschneidenden Gegenstand hindurch und somit zurückgezogen werde, verbindet beide Handgriffe unterhalb des Schlosses ein knieförmig gebogener Stahlbalken, auf den eine Feder drückt, welche die Scheere öffnet, sobald man die sie festhaltende Schraube löst.

In der Schlossstelle ist die Scheere mit einem Knie versehen. Fig. 121 zeigt das Instrument in der von *Böhm* herrührenden Veränderung.

Bei der *v. Bruns*'schen Scheere (Fig. 122) hat das obere kurze Schneideblatt mit convexer Schneide die Gestalt eines rechtwinkeligen Hebels und steht durch ein an seinen beiden Enden bewegliches, kurzes Zwischenstück mit dem entsprechenden Griffarme in Verbindung. Das untere Schneideblatt hat an seinem entenschnabelförmigen Fortsatze einen Querspalt, welcher zur Befestigung der Leitungsschnur bestimmt ist.

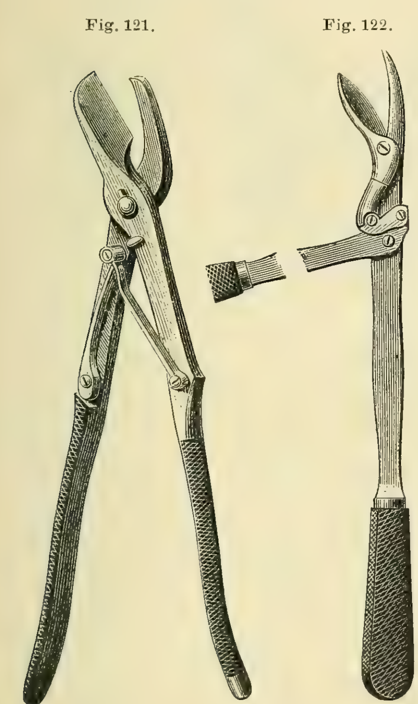


Fig. 121. Fig. 122.

Die in Fig. 123 abgebildete Scheere von *Jetter* u. *Scheerer* in Tuttlingen übertrifft die bisher gebräuchlichen an Leistungsfähigkeit sehr erheblich. Durch eine sehr einfache Einrichtung ist ermöglicht, dass, während das eine Blatt stillsteht, das andere sich beim Oeffnen der Scheere nach vorn heraus bewegt und beim Schliessen, wie ein Messer, schneidend wirkt.

Beim Schneiden mit der Scheere führt man das untere Blatt unter den Verband, macht mit der Spitze der Scheere kurze Schnitte und führt dieselbe so, dass die Scheere sich nicht über die Stellen bewegt, an denen der Knochen dicht unter der Haut liegt. Damit die Scheerenblätter von den zusammenfedernden Rändern nicht eingeklemmt werden, lässt man sie von einem Gehilfen auseinanderhalten (Fig. 124). Gepolsterte Gypsverbände lassen sich schlecht mit der

Scheere schneiden; die Führung derselben zwischen Polsterung und Verband gelingt nicht; fasst man aber die Polsterung mit, so bereitet dieselbe der Scheere weit grössere

Fig. 123.

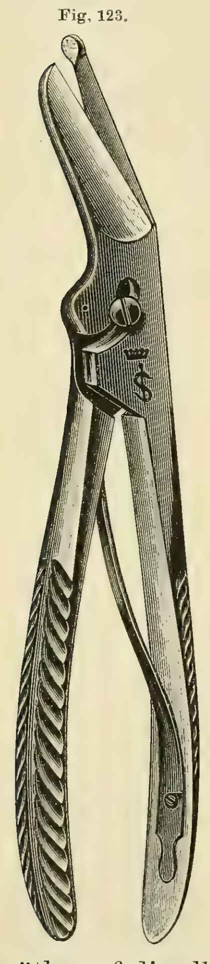
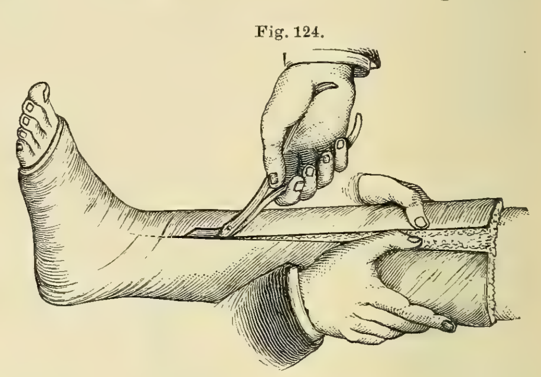


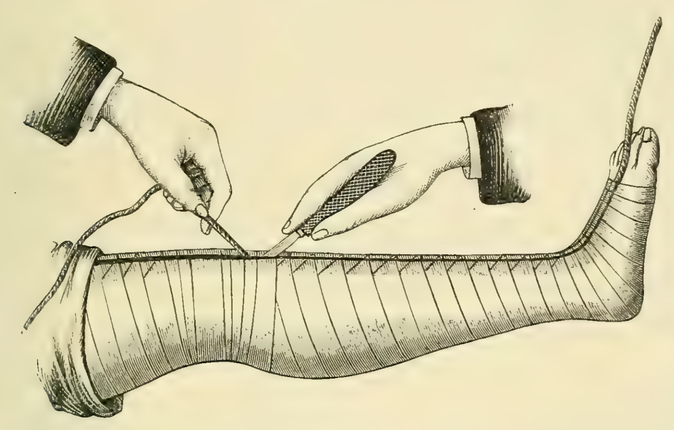
Fig. 124.



Hindernisse als der Gyps selbst. — Sehr erleichtert wird das Schneiden mit der Scheere, wenn man, wie oben angegeben, nach dem Vorgange *Seutin's* an der Stelle, an welche später der Schnitt fallen soll, einen Strick auf dem Gliede straff ausspannt und den Verband darüber legt. Der Strick, dessen Enden an beiden Rändern des Verbandes frei hervorragen und durch Hin- und Herziehen gelockert werden muss, bildet eine Rinne, die nach seiner Entfernung das untere Blatt der Scheere aufnimmt. *v. Bruns* befestigt den Strick in dem Oehr des unteren Scheerenblattes und lässt am anderen Ende desselben durch einen Gehilfen ziehen, während er selbst die Scheere weiter schiebt. — *Schinzinger* räth, auf dieselbe Weise eine Kettensäge unter den Verband hindurch zu ziehen und denselben von innen nach aussen zu durchsägen. Zweckmässiger noch ist es, an Stelle des Strickes einen etwa fingerbreiten Streifen von Blech oder gewalztem Blei einzufügen, auf dem dann das untere Scheerenblatt hingleitet. Am einfachsten ist auch bei diesem Verfahren das Aufschneiden mit dem Messer (Fig. 125).

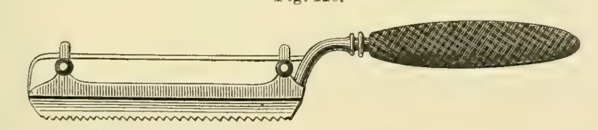
Am schnellsten durchdringt die gewöhnliche Säge den Gypsverband und man hat alle möglichen Formen derselben zu verwerthen gesucht. Die *Lutter*'sche Gypsknarre, eine

Fig. 125.



Scheibensäge mit einem unter den Verband zu schiebenden Schutzarm, war zu schwach. Die *Leiter*'sche Rundsäge wird durch eine Drehscheibe, die *Collin*'sche durch einen Hebel in Drehbewegung gesetzt und gestattet namentlich die letztere eine bedeutende Kraftentfaltung. Unter den Blattsägen wird besonders die *Mathew*'sche als brauchbar gerühmt; ihre Sägeklinge ist durch Schrauben stellbar, so dass man ihr jedesmal die der Dicke des Verbandes entsprechende Breite geben kann (Fig. 126).

Fig. 126.

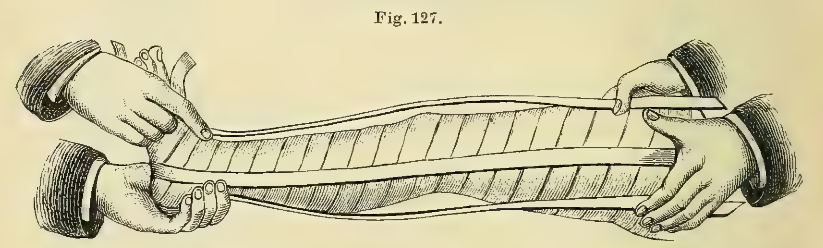


Ist der Schnitt vollendet, dann werden die beiden Ränder des Verbandes vorsichtig so weit auseinandergezogen, dass das Glied herausgenommen werden kann. War der Verband nicht zu dick, war namentlich wenig oder kein Gypsbrei aufgetragen, dann gelingt es meist, wenn schon schwieriger als beim Wasserglasverbande, denselben als eine noch weiter brauchbare Kapsel zu erhalten.

Der verstärkte Gypsverband: In Fällen, die an die Festigkeit des Gypsverbandes besonders hohe Anforderungen stellen, gibt man, um ihn nicht zu schwer und zu dick machen zu müssen, stützende Einlagen, Verstärkungsschienen, zu denen man so ziemlich Alles benutzen kann, was sich überhaupt zu einer Schiene eignet: Tapetenspahn, Fournierholz, Pappe, Blech- und Eisenstreifen, Telegraphendraht, Guttapercha, Filz, mit Stoff überzogene Stahlschienen u. s. f. Dieselben erleichtern ausserdem erheblich die Fixirung des Gliedes während des Anlegens und Trocknens des Verbandes. Hierhin gehört der

Holzspahn-Gypsverband nach *Völkers* (Fig. 127): Nachdem die erste Schichte des Gypsverbandes angelegt ist, bringt man über dieselbe vier Holzspähne an — je einen unten,

Fig. 127.



oben und an jeder Seite — und lässt dieselben von dem das Glied fixirenden Gehilfen so lange festhalten, bis sie durch die kriechende Hobeltour einer Gypsbinde allerorts genau angedrückt sind. Gewöhnliche Gypsbindengänge, in genügender Zahl angelegt, vollenden den Verband. Erweicht man die Spähne durch vorheriges Eintauchen in warmes Wasser, dann schmiegen sie sich vollkommen dem Gliede an, und die Binden haften auch an den feuchten Schienen besser.

Der gefensterte Gypsverband. Erscheint es aus irgend einem Grunde nothwendig, eine Stelle des unter dem Gypsverbande befindlichen Gliedes blosszulegen, so muss hier in dem Verbande eine Oeffnung, ein Fenster angebracht werden. Dies kann auf doppelte Weise geschehen: entweder man lässt gleich beim Anlegen des Verbandes eine Lücke oder man schneidet erst nachträglich das Fenster ein. Im

ersteren Falle schlägt man die Gypsbinde an der betreffenden Stelle um, geht zur anderen Seite, schlägt dort wieder um und fährt so fort, bis eine ausreichend grosse Lücke entstanden ist; oder man schneidet die Gypsbinde an dem einen Seitenrande des künftigen Fensters ab und setzt sie an der anderen wieder an. *Burow* begrenzt die Längsseiten des Fensters durch fünffache Längsstreifen und die Querseiten durch Zirkelgänge der Gypsbinde, so dass das Fenster viereckig wird.

Das zweite Verfahren, den Verband geschlossen anzulegen und dann das Fenster einzuschneiden, ist dem ersten entschieden vorzuziehen. *Scymanowski* gypst, entsprechend den seitlichen Grenzen des Fensters, zwei Schnüre ein, welche nach dem Erhärten des Verbandes entfernt werden und durch die von ihnen gebildeten Rinnen zur Leitung der Scheere dienen. Alles dieses ist überflüssig; es genügt vollständig, die betreffende Stelle mit einem dicken Bauschen Watte oder Jute zu bedecken, so dass der Verband hier einen Buckel bildet, der, vor dem völligen Erhärten, mit dem Messer ausgeschnitten wird.

Um das Eindringen von Feuchtigkeiten zwischen Verband und Haut zu verhüten, stopft man jede hier befindliche Lücke mit Jute oder Watte aus, verstreicht die Ränder mit Lösungen aus Schellack oder Guttapercha in Alkohol oder Chloroform, überzieht sie mit Carbolkitt, Wachs, Collodium oder gefirnisstem Seidenpapier. Einen zeitweiligen Abschluss erreicht man am besten mit Hilfe von elastischen Binden.

Ueberschreitet das Fenster eine gewisse Grösse, so beeinträchtigt dasselbe die Sicherheit des Verbandes und man muss in solchen Fällen die Festigkeit durch Ueberbrückung der Lücke wieder herzustellen suchen. Dazu dienen bogenförmige oder gewickelte Schienen, auch Telegraphendraht oder Bandeisen, deren wagerechte Endtheile ober- und unterhalb des Fensters auf dem Gypsverbande durch neue Gypsbinden befestigt werden, so dass der mittlere Theil sich über das Fenster hinwegspannt. Fehlen derartige Schienen, so benützt man statt deren eine Holz-

latte, welche in der Längsrichtung des Gliedes über die Lücke weggeht und wie beim Gyps-Latten-Verbande mit Werg- oder Jutebauschen, Gypsbrei und Gysbinden befestigt wird.

Soll an irgend einer Stelle das Glied in seinem ganzen Umfange freigelegt werden, so entsteht gewissermassen als die äusserste Grenze des gefensterten Verbandes der unterbrochene Gypsverband (Fig. 128). Die Continuität des Verbandes ist aufgehoben, und dennoch die Feststellung des Gliedes durch eingefügte Verbindungsstücke völlig gesichert. Der freigegebene Theil ist von allen Seiten zugängig und die örtliche Behandlung unbehindert. Man legt den Gypsverband ganz an und schneidet nachher einen entsprechend grossen Ring aus, oder, was in der Regel vorzuziehen ist, man legt von vornherein den Gypsverband in zwei von einander getrennten Abtheilungen an. Die Verbindungsschienen bestehen wiederum aus Telegraphendraht oder Bandeisen; die beiden Enden derselben werden nach der Gestalt des Theiles geformt, der mittlere Theil winkelig oder kreisförmig gebogen, so dass er in genügendem Abstande vom Körper die vom Verbande unbedeckte Stelle überbrückt. Die so hergerichteten Schienen werden mit ihren Enden zwischen die einzelnen Lagen des Gypsverbandes eingeschaltet. Eine Abart dieses Bügel- oder Brückenverbandes bildet der Gyps-Latten-Verband (Fig. 129), bei welchem die biegsamen Metallschienen durch starre Holzstäbe ersetzt sind. Da dieselben dem frei-

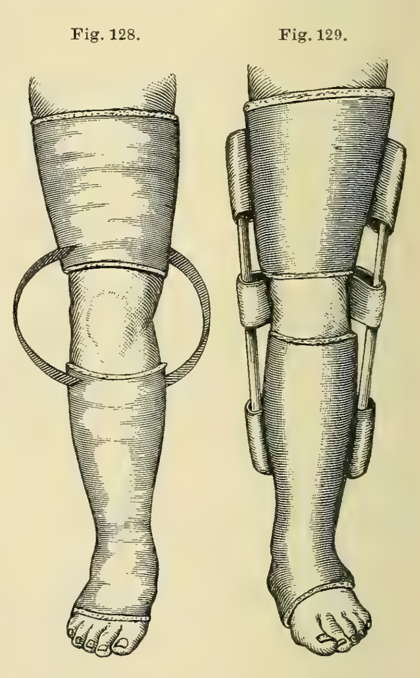
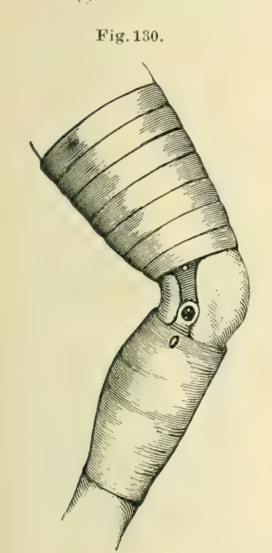


Fig. 128. Fig. 129.

bleibenden Theile nicht anliegen, sondern vielmehr einen gewissen Abstand von demselben halten sollen, so werden sie nicht zwischen die einzelnen Schichten des Verbandes eingegypst, sondern an der Oberfläche desselben befestigt. Das geschieht so: man tränkt einen 10—15 Cm. langen Bauschen Watte, Werg oder Hanf mit Gypsbrei und klebt dieselben an den Stellen dem Gypsverbande an, an denen die Lattenenden liegen sollen; diese selbst drückt man in die Bauschen hinein, legt andere Bauschen darüber und befestigt das Ganze mit kreisförmig angelegten Gypsbinden.

Fig. 130.



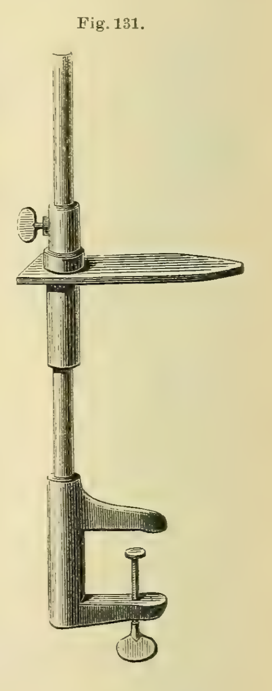
Diese unbewegliche Verbindung zweier getrennter Gypsverbände lässt sich dadurch zu einer beweglichen machen, dass man statt der einfachen Schienen solche wählt, welche aus zwei durch ein Scharnier verbundenen Hälften bestehen (Fig. 130). Jede dieser Hälften ist so gestaltet, dass sie, mit der anderen vereint, einen Bügel bildet, der zwischen den beiden Gypsverbänden brückenartig ausgespannt ist. Derartige „Gelenkschienen“ kommen namentlich in Betracht, wenn es gilt, am Knie- und Ellenbogengelenk nur beschränkte Bewegungen zu gestatten. Man legt beide Schienen aussen und innen am Gliede so an, dass das Scharnier der Gelenklinie entspricht.

Verfahren beim Anlegen eines Gypsverbandes.

Das Anlegen eines Gypsverbandes an den oberen Gliedmassen pflegt mit erheblichen Schwierigkeiten nicht verknüpft zu sein. Anders an den unteren Gliedmassen, hier reichen, namentlich bei Oberschenkelbrüchen mit beträchtlicher Verkürzung und schwer zu beseitigender Dislocation, die Hände der Assistenten oft nicht aus, um den Zug so lange fortzusetzen, bis der Verband angelegt und erstarrt ist. Ein Wechsel der Hände aber, und wenn er noch so vor-

sichtig unternommen wird, kann eine kurze Unterbrechung oder auch nur eine rasch vorübergehende Ungleichmässigkeit des Zuges nicht vermeiden. In solchen Fällen nun bedient man sich zur Extension des Flaschenzuges und zur Contraextension der *v. Volkmann*'schen Schraubenzwinge, deren bügelförmiger Theil an der Platte des Tisches, auf dem der Kranke liegt, angeschraubt wird. Der senkrechte Theil der Schraubenzwinge, ein etwa $1/_3$ Meter langer Eisenstab, mit Watte dick umhüllt, kommt zwischen die Oberschenkel des Kranken zu liegen, so dass dieser auf dem Stabe reitet. Fehlt die Schraubenzwinge, dann zieht man ein Handtuch zwischen den Schenkeln des Kranken durch und befestigt dasselbe oben an der Bettstelle. Die Verschiebung des Beckens verhindert man dadurch, dass man bei spitzwinkeliger Beugung des gesunden Schenkels das Becken gegen die Unterlage drückt oder festbindet.

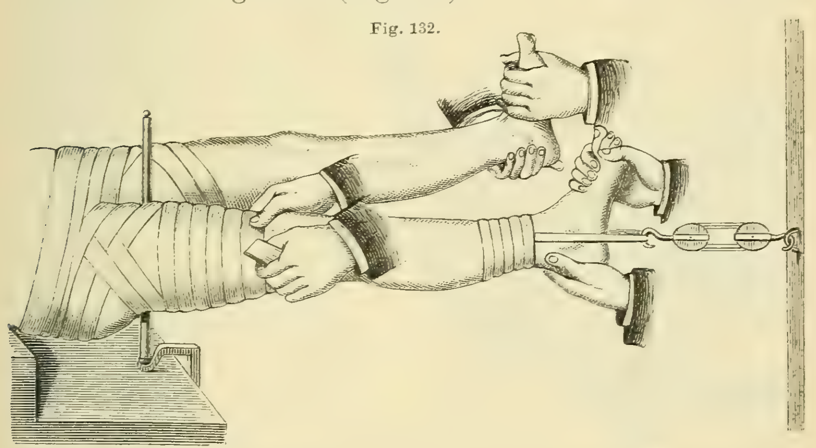
Fig. 131.



Um die Gypsbinde um das Becken herumführen zu können, müsste der Kranke durch Gehilfen längere Zeit hochgehalten werden, ein mühsames Unternehmen, das man durch die Anwendung von Beckenstützen vermeidet. *Bardeleben's* Beckenstütze (Fig. 131) besteht im Wesentlichen aus der Schraubenzwinge und einer waagerechten Platte, die an dem senkrechten Stabe verstellbar angebracht ist. Die waagerechte, tellerförmige Platte trägt das Becken, der senkrechte, zwischen den Schenkeln liegende Theil hält den Körper fest, so dass er dem an der kranken Extremität von einem Gehilfen, beziehungsweise durch Flaschenzug ausgeübten Zuge nicht folgen kann. Rücken und Kopf des Kranken ruhen auf Kissen oder Polstern, das Becken auf der wattirten Platte, die mit eingegypst und nach dem

Erstarren des Verbandes herausgezogen wird.*) — Die *Esmarch'*sche Beckenstütze ist der von *Bardeleben* ähnlich, die *Volkmann'*sche dagegen besteht aus einem gepolsterten Bänkchen, welches seinen Platz unmittelbar hinter der Schraubenzwinge hat und im Nothfall durch einen auf die Kante gestellten Backstein oder dem Aehnliches ersetzt werden kann. Zur Unterstützung der Hacke während der Anlegung des Verbandes hat *Esmarch* noch eine stellbare Hackenstütze angegeben. Damit eine Verschiebung des Beckens nicht stattfinden kann, muss auch am gesunden Beine ein Zug ausgeübt werden, der dem des kranken Beines die Waage hält (Fig. 132).

Fig. 132.



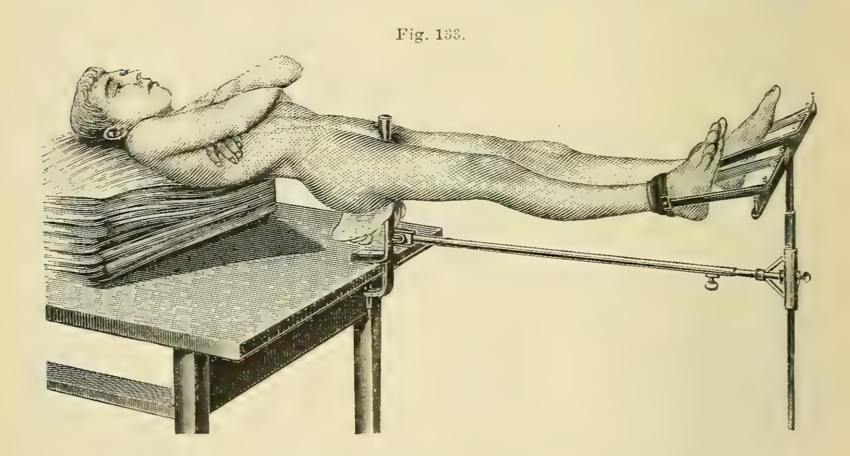
Dieser gleichmässige Zug ist von grosser Wichtigkeit, und es ist daher ein Vorzug der von *Bruns* angegebenen Vorrichtung (Fig. 133), dass sie diese Gleichmässigkeit ohne Hilfe eines Assistenten sicher leistet. Einrichtung und Anwendung des sehr einfachen Apparates ist aus der Abbildung leicht ersichtlich. Eine ganz ähnliche Vorrichtung hat *V. v. Bruns* vor einem Vierteljahrhundert beschrieben: er stellte mit Hilfe desselben die interessanten Untersuchungen an, die

*) *Braatz* hat die Stützplatte hufeisenförmig gestaltet, so dass der Kranke nicht mit dem Kreuzbein, sondern mit den Glutaeen aufliegt. — Das aus der vorantiseptischen Zeit stammende Polsterbänkchen der *Volkmann'*schen Stütze ersetzt *Braatz* durch eine feldstuhlähnliche eiserne Stütze, bei der der Kranke auf einem Gurte ruht.

durch eingeschaltete Kraftmesser die bei der Brucheinrichtung erforderliche Gewalt kennen lehrten.

Ganz abweichend von diesen ist die *Dittel*'sche Vorrichtung (Fig. 134): zwei runde Eisenstäbe von circa $1^1/_2$ Cm. Durchmesser und etwa der Länge eines Mannes sind am oberen Theile durch eine etwa 20 Cm. lange Querstange beweglich miteinander verbunden. Dieses obere Ende ruht auf dem Rande eines Tisches. Die unteren Enden werden von einem Gehilfen gehalten. Auf diese Vorrichtung legt sich der Kranke so, dass Kopf und Brust auf dem Tisch und die beiden Beine auf den beiden etwas gespreizten Stangen ruhen, wo sie vom Gehilfen fixirt werden. Die

Fig. 133.



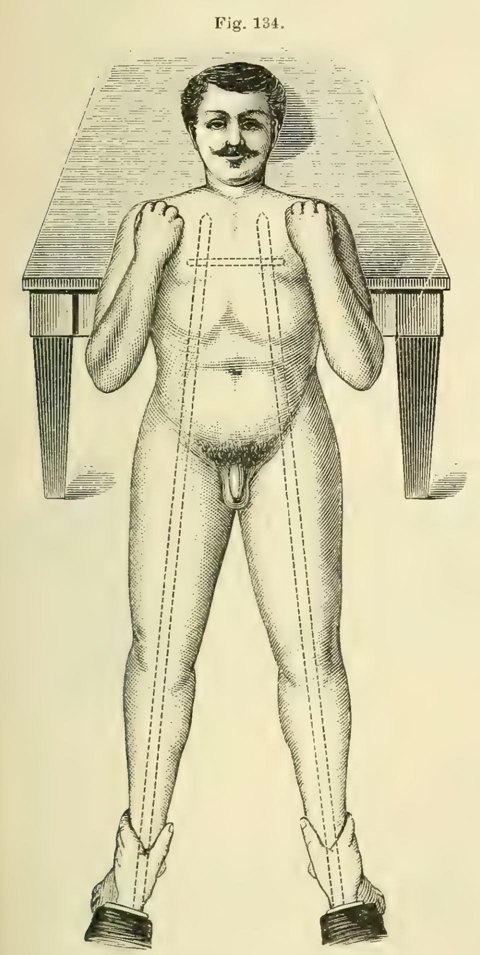
Stangen lassen sich in jede beliebige Stellung bringen, werden mit eingegypst und nachher aus dem Verbande herausgezogen. Der Gegenzug lässt sich, wenn nöthig, leicht hinzufügen, und im Nothfalle können die Eisenstangen durch Holzstangen ersetzt werden.

Selbst schon eine Eisenstange, in derselben Weise angewandt, schafft erhebliche Erleichterung. Man kann das gesunde oder das kranke Bein darauf lagern; im letzteren Falle wird die Schiene mit eingegypst und nach Beendigung des Verbandes herausgezogen.

Ausser diesen einfachen Vorrichtungen ist noch eine ganze Reihe zusammengesetzter Stütz- und Streckapparate

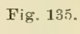
speciell zur Anlegung des Oberschenkel-Becken-Gypsverbandes erfunden worden. Der *Lücke*'sche Apparat besteht aus einem wagerechten Brette, auf dem die sattelförmige Beckenstütze, die Beinstütze, der Perinealstab etc. angebracht sind. Der Zug am kranken Beine geschieht mit Hilfe einer Heftpflasterschlinge, am gesunden mit Lederkappe und Gurt. Beide Beine werden mittelst einer am unteren Rande des Brettes befindlichen Kurbel gleich stark und so weit angezogen, bis die Verkürzung des kranken Beines ausgeglichen ist. Der Kranke bleibt auf dem Apparate liegen, bis der von der Mitte des Unterschenkels bis über das Becken hinaufreichende Verband angelegt und erstarrt ist.

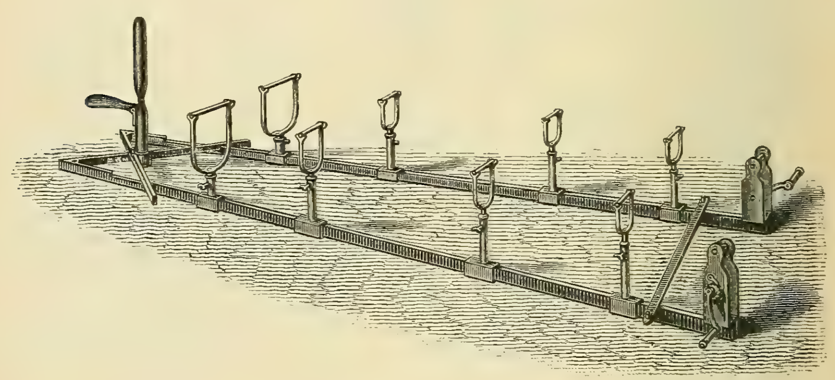
Fig. 134.



Girard in Bern ersetzte das grosse, wagerechte Brett des *Lücke*schen Apparates durch zwei, in einem spitzen Winkel zusammentreffende Holzstäbe, die an ihrer Verbindungsstelle den zur Aufnahme des Beckens bestimmten Sattel tragen. *Kaufmann* endlich machte den Apparat noch compendiöser, indem er *Bardeleben's* Beckenstütze an Stelle der Sattelvorrichtung *Lücke's* setzte, die eine Verschiebung des Beckens durch lordotische Biegung der Wirbelsäule nicht

verhinderte. Zum Gebrauche wird der Apparat (Fig. 135) auf einen Tisch gestellt, und der Kranke auf denselben gelegt, nachdem die Beckenstütze gut gepolstert war. Schultern und Thorax ruhen auf einem Kissen oder Polster von etwa 15 Cm. Dicke. Die Beine werden von den halbmondförmigen Stützen aufgenommen, zwischen deren Enden zu diesem Zwecke ein Band aufgespannt ist, das mit angegypst wird. Die beiden untersten Ständer tragen als Verbindungsstück einen festen Eisenstab, über welchen die Zugleine geführt wird, um dann an den Rollen befestigt zu werden. Durch Höher- oder Tieferstellen dieser beiden Ständer kann man den Zug stets in horizontaler Richtung


Fig. 135.



wirken lassen, ohne dass eine Verschiebung der Rollen selbst nothwendig wird.

Der Zug am kranken Beine geschieht mit Heftpflasterstreifen, am gesunden mit Extensionsriemen. Ist der Verband erstarrt, dann werden die Beine festgehalten, die Extensionsschnüre nach Zurückdrehen der Rollen entfernt, die Beckenstütze nach Lüftung der Schraube etwas nach unten gezogen (so dass sie nachher von selbst herausfällt) und der ganze Apparat weggenommen.

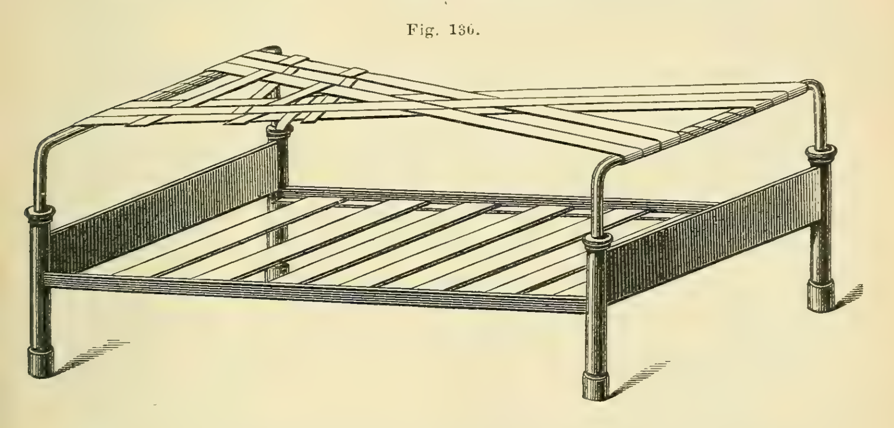
Wo derartige Apparate — wie sie ausser den angeführten von *Heine, Demaurex*, sowie neuerdings von *Edmund Müller* in München u. A. angegeben, beziehungsweise angefertigt sind, — oder ausreichende Gehilfen fehlen, thut man

gut, sich zunächst einen vollständigen Zugverband herzustellen, schwere Gewichte anzuhängen und dann erst den Gypsverband anzulegen.*) Nach Vollendung des Verbandes gibt man dem Gliede mit Hilfe von Kissen, Polstern und Holzgestellen eine zweckentsprechende Lage oder verbindet den Gypsverband mit der Schwebe und dem dauernden Zuge.

Sehr zweckmässige und einfache Vorrichtungen sind ferner von *Kleberg* und von *Studensky* angegeben (Fig. 136).

Zwischen den vier oberen Ecken einer eisernen Bettstelle wird eine kräftige Binde kreuzweise in mehrfachen Touren ausgespannt. Der Kreuzungspunkt bildet ein Flechtwerk, welches mehr nach oben oder nach unten hin verlegt werden kann. Die oberen Schenkel des Kreuzes sind durch quere Bindetouren verbunden und

Fig. 136.



tragen ein Kopfpolster. Der Kranke wird nun so auf die ausgespannte Binde gelegt, dass das Becken der Kreuzungsstelle, die unteren Extremitäten den unteren Schenkeln des Kreuzes entsprechen und der Kopf auf dem Polster ruht. Eine Contraextensionsbinde läuft von der Mitte des Kopfendes über die gesunde Schulter, über den Rumpf, um neben dem Scrotum längs der kranken Extremität unter das Beckenflechtwerk und von dort wieder zum Kopfende zurückgeführt zu werden. Das Beckenflechtwerk wird

*) *Scymanowski* verfuhr schon vor mehr als 30 Jahren in der folgenden sinnreichen Weise: er legte zuerst in halber Beugestellung des Knies einen Gypsverband von den Zehen bis zur Mitte des Oberschenkels an. An diesem Gypsverbande wurde unter gleichzeitiger Suspension der Zug mit Gewichten; der Gegenzug mittelst Perinealschnur und Gewichten ausgeübt. Nun erst folgte die Anlegung des Gypsverbandes um Becken und oberen Theil des Oberschenkels. Beide Verbände wurden durch Gyps fest verbunden.

durch eine an der Decke oder an einem Galgen befestigte Bindenschlinge gestützt, so dass der ganze Körper des Kranken sich in einer horizontalen Ebene befindet. Die Extension wird durch Gewichtszüge (5—10 Kg.) oder von Gehilfen ausgeführt.

Ist die das Flechtwerk, die Contraextensionsbinde, die das Becken tragende Binde und die Extensionsschlingen einschliessende Gypshose erhärtet, dann werden Oeffnungen für Penis und Anus angebracht, Matratzen etc. untergeschoben und sämmtliche Binden an der Gypshose abgeschnitten.

Nach *Kleberg* erfüllt eine einbeinige Gypshose nie ihren Zweck; stets müssen beide Beine eingegypst werden.

Die von *Studensky* herrührende Vorrichtung besteht aus zwei T-förmig verbundenen Stangen, welche auf drei Füssen ruhen. Mit Hilfe von Gurten hält die Querstange das Becken, die Längsstange die Kniebeuge und Hake. Der dritte Fuss dient zur Anbringung des Zuges.

Das bisher geschilderte Verfahren bezieht sich auf das Anlegen eines Gypsverbandes bei Knochenbrüchen und bei Erkrankungen oder Verletzungen der Gelenke. Aber auch in der mechanischen Behandlung der Gelenkverkrümmungen spielt der Gyps eine grosse Rolle und hat gerade hier für die alltägliche Praxis mehr Werth als alle Maschinen zusammengenommen. Die Behandlung des Genu valgum und des angeborenen Klumpfusses ist eine zweifache: entweder man schickt der Anlegung des Gypsverbandes die Verbesserung, beziehungsweise Aufhebung der falschen Stellung voraus, oder man schickt sie nicht voraus. Im ersteren Falle bedient man sich der Bindenzügel, um das Glied in die gewünschte Stellung zu ziehen und in derselben zu erhalten, bis der Verband angelegt und erhärtet ist. Der das Glied umfassende mittlere Theil des Zügels, die Schlinge, wird mit eingegypst und die freien Enden werden nachher kurz abgeschnitten.

Beim Genu valgum rhachitischer Kinder umwickelt man zunächst das Glied in gestreckter oder nur ganz leicht gebeugter Stellung und lässt durch einen zuverlässigen Gehilfen, während der Anlegung und bis zur völligen Erstarrung des Verbandes, mit einem Bindenzügel das Knie nach aussen ziehen. Damit dasselbe nicht in die Höhe schnappt, legt man einen zweiten, senkrecht nach unten

gerichteten Zügel an, oder man benutzt nur einen Zügel, zieht aber das obere Ende desselben dicht am äusseren Rande der Kniekehle durch einen Schlitz des unteren Endes und übt an dem letzteren wagerecht einen sehr starken, an dem ersteren senkrecht nach unten nur einen leichten Zug aus *(Wagner)*. Meist gelingt die Heilung nicht auf einmal, sondern in Absätzen. Nimmt man nach 3—4 Wochen den Verband ab, und der Unterschenkel kehrt mehr oder weniger in seine fehlerhafte Stellung zurück, so legt man einen neuen Verband in derselben Weise wie den ersten an.

Will man die Correction nicht vorausschicken, dann polstert man die innere Seite des Knies reichlich mit Watte, legt vom Fussgelenk bis zur Hüfte einen dicken Gypsverband an, stemmt vor Erhärten desselben die eine Hand gegen die innere Fläche des Knietheiles des Verbandes und zieht mit der anderen den Fuss so lange nach innen, bis der Verband erstarrt ist. Müsste man eine sehr grosse Kraft ausüben, so dass an der inneren Seite des Knies Druckbrand zu befürchten wäre, dann verstärkt man die äussere Seite des Verbandes durch einige Gypsbinden und schneidet der Druckstelle entsprechend ein Fenster, füllt dasselbe mit Watte aus und legt eine Flanellbinde darüber an *(Heineke)*. Bei Erwachsenen reichen diese Verfahren in der Regel nicht aus; hier würde man den Gypsverband mit einer Aussenschiene und rechtwinkeligem Zuge vergesellschaften (s. Zugverbände) oder zur gewaltsamen Gradrichtung greifen.

Beim Klumpfusse verfährt man genau so, wie beim Genu valgum: man bringt den Fuss mittels Hand und Flanellbindenzügel (Fig. 137) in die gewünschte Stellung und legt in dieser den Gypsverband an, oder man legt erst den Verband an und nimmt dann die Correctur vor. In letzterem Falle versieht man zunächst den Fuss mit reichlichem Wattepolster, namentlich an der Innenseite, und zwar an der prominentesten Stelle und am Fussrücken, da, wo sich Falten bilden. *Heineke* legt nun eine Flanellbinde an und schaltet zwischen deren Gänge noch Watte ein. Nun folgt der 4—5schichtige Gypsverband, während dessen An-

legens der Fuss durch Flanellbindenzügel in Pronationsstellung gehalten wird. Das Ueberführen des Fusses in die beabsichtigte Stellung geschieht nun vor Erstarren des Verbandes. Zu diesem Behufe liegt das Kind am besten auf einem Tische. Das Knie wird fest gegen die Unterlage gedrückt; der Operateur bringt die Vola manus der ungleichnamigen Hand an die Fusssohle und drängt mit aller Kraft den Fuss in die Pronations- und Dorsalflexionsstellung und hält ihn so fest, bis der Verband vollkommen erstarrt ist.

Fig. 137.



Dabei kann ein Gehilfe den Operateur durch Druck gegen den Handrücken unterstützen. Um die Gefahr eines Decubitus zu vermeiden, wird die Correctur nur durch Druck gegen die Fusssohle ausgeführt.

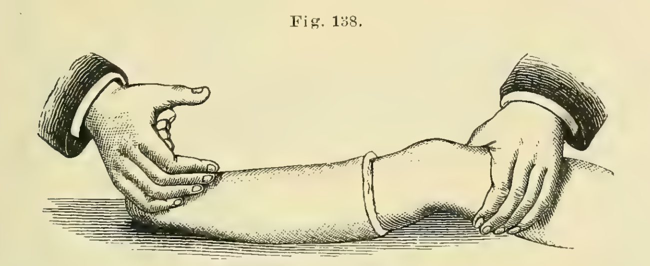
Metzger setzt, bei rechtwinkelig gebeugtem Unterschenkel, den mit dem Verband umgebenen Fuss auf den Tisch und vollzieht die Correction durch kräftigen Druck auf das Knie bei gleichzeitiger Abduction der Fussspitze.

Vor dem Anlegen des Verbandes schickt man Correctionsversuche voraus, die je nach der Schwere des Falles mit mehr oder weniger Kraft ausgeführt werden. Dabei

sucht man stets zuerst die Supinationsstellung zu bessern und schreitet erst, wenn das gelungen ist, zur Beseitigung der Spitzfussstellung.

In Fällen, wo die letztere nicht genügend ausgeglichen werden konnte, muss man die Correctur im Gypsverbande mit beiden Händen vornehmen, „wobei die ungleichnamige Hand den Fuss mehr am inneren Rande anzieht, während durch die gleichnamige Hand ein stärkerer Gegendruck an der Prominenz des Talus ausgeübt wird“. Diese beiden Stellen müssen daher von vornherein besonders stark gepolstert oder nachher ausgeschnitten und von Neuem mit Gypsbrei ersetzt werden. Der Verband reicht von den Zehen bis zum Knie, bleibt jedesmal 3—4 Wochen liegen und wird so oft wiederholt, bis der Fuss in stärkster Pronation, Ab-

Fig. 138.



duction und Dorsalflexion steht, und auch nach Abnahme des Verbandes stehen bleibt. Die stark gebeugten Zehen sucht man auf- und auswärts zu ziehen und durch eingegypste Wergbauschen zu stützen.

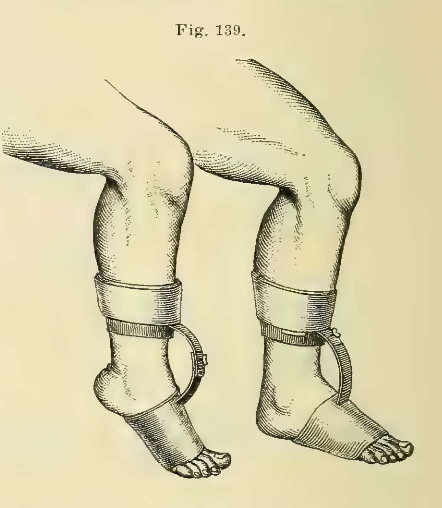
Die hier kurz beschriebene *Heineke*'sche Behandlungsmethode des Klumpfusses ist die für den praktischen Arzt empfehlenswertheste; sie ist freilich schmerzhaft und daher bei allen schwereren Fällen nicht ohne Narkose ausführbar; auch fällt bei weniger Geübten der Gypsverband leicht mangelhaft aus.

Beim Spitzfuss setzt man die flache Hand unter die Fusssohle und drängt den Fuss in Dorsalflexion; beim Hakenfuss drängt man umgekehrt den Fuss in Plantarflexion.

Julius Wolff verbindet das *Heineke*'sche Verfahren mit dem *Sayre*'schen Heftpflasterverbande. Er legte 4—5 Tage

nach der Tenotomie der Achillessehne die Heftpflasterstreifen an und bringt unmittelbar darnach oder einen Tag später durch einen über den Heftpflasterstreifen angelegten Gypsverband den Fuss in Valgusstellung. — *Wagner* umwickelt den Fuss zunächst mit einer Flanellbinde, bringt dann unter die Fusssohle ein nach ihr geschnittenes Cigarrenbrettchen, das doppelt so lang ist als die Sohle; befestigt dasselbe mit einer Gypsbinde und hält nun bis zur Vollendung und Erhärtung des Verbandes den Fuss an diesem verlängerten Hebelarm in der gewünschten Stellung. Das überragende Stück des Brettchens wird nachher abgeschnitten.

Fig. 139.



Stillmann legt bei hochgradigem Pes equinus um Mittelfuss und Unterschenkel zwei getrennte, das Fussgelenk freilassende Gypsverbände an und schaltet zwischen deren einzelne Lagen zwei Halbrinnen ein, die durch einen verkürzbaren Bügel verbunden sind, so dass mit Hilfe desselben der Fuss allmälig in die richtige Stellung übergeführt werden kann (Fig. 139).

Am Rumpfe findet der Gypsverband Anwendung bei Kyphose und bei Scoliose (s. weiter unten).

Besondere Arten des Gypsverbandes.

Beely's Gypshanfschienen-Verband wird bereitet aus Hanf, Gypspulver, Wasser und Binden. Die parallelen Fasern des ausgehechelten Hanfes werden abgetheilt in Bündel von 3—4 Cm. Breite und 1 Cm. Dicke, mit Gypsbrei getränkt, auf die Rückseite des verletzten Gliedes gelegt, so dass die Breite des Verbandes nicht ganz dem halben Umfange gleichkommt, und mit Flanell-, Gaze- oder Leinenbinden von unten bis oben befestigt. Der Verband trocknet

in 5—10 Minuten; wird er locker, so erneut man die Binde, nicht die Schiene. Letztere liegt auf der blossen Haut oder auf einer durch eine Flanellbinde, glatte Compresse oder einen Tricotschlauch gebildete Unterlage.

Die Radiusfractur dicht über dem Processus styloideus erfordert eine dorsale Schiene von den Fingern bis zum Ellenbogen; höher gelegene Fracturen eines oder beider Knochen fordern eine dorsale Schiene des Vorderarmes mit seitlichem Fortsatz für den Oberarm (Fig. 140 *a*). Die gleiche Schiene mit Schulterkappe dient für Humerusfracturen. Tibia- und Fibulafracturen fordern bei leicht gebeugtem Knie eine dorsale Schiene von den Zehen bis zur Mitte

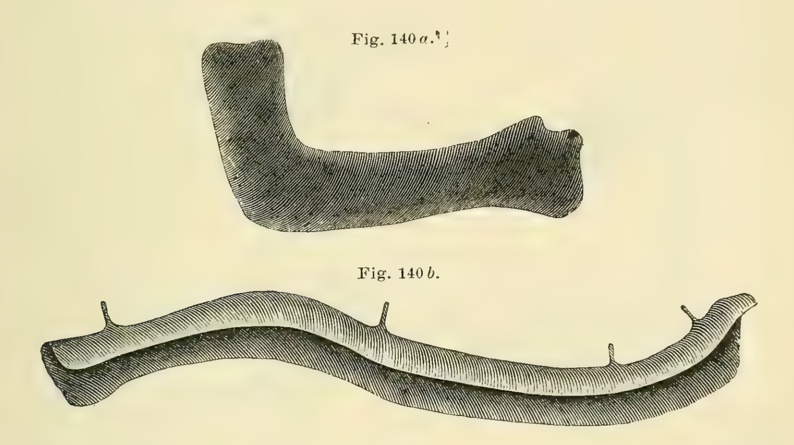


Fig. 140 *a*.

Fig. 140 *b*.

des Oberschenkels, Lagerung des Beines auf Kissen oder Suspension; zu letzterem Zwecke werden Drahtösen quer zur Längsachse mit eingegypst. Für Femurfracturen dient eine dorsale, mit 4—5 Oesen versehene Schiene, die von den Zehen bis zur Schenkelbeuge reicht und gleichzeitig die Anwendung der Schwebe mit der Distraction gestattet (Fig. 140 *b*).

Braatz hat für den typischen Radiusbruch die Gypshanfschiene spiralig (Fig. 141) gestaltet, d. h. eine Vereinigung von volarer und dorsaler Schiene geschaffen, welche erhärtet, während die Bruchenden in richtiger Lage gehalten werden.

Man nimmt ein entsprechend dickes Bündel Hanffäden, tränkt es mit nicht zu steifem Gypsbrei, zieht die Streifen

zwischen Daumen und Zeigefinger, um den überflüssigen Brei abzustreifen, so dass man ein reichlich 2 fingerbreites Band aus gypsdurchtränktem Hanf erhält. Dieses schneidet man mit scharfer Scheere in der Mitte durch und beginnt die Anlegung damit, dass man das abgeschnittene Ende etwa 3 Finger breit vom Olecranon entfernt, die Ulna umziehen lässt; von hier aus führt man die weiche Schiene an der Volarseite des Vorderarmes über die Fracturstelle zum Handrücken bis zu den Fingern, hier schlägt man das überragende Ende um und verstreicht es mit den Streifen. In ähnlicher Weise folgt ein 2. oder 3. Streifen, bis der Hand-

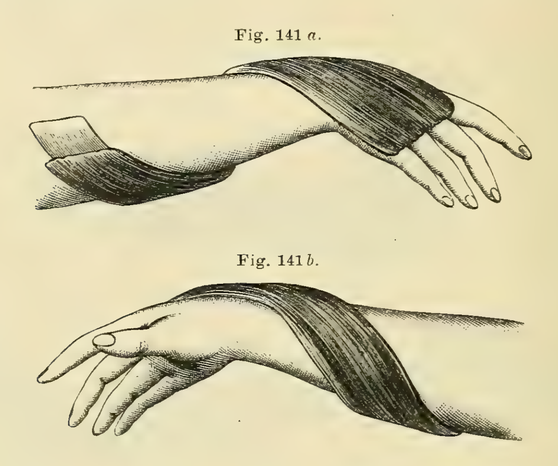


Fig. 141 *a*.

Fig. 141 *b*.

rücken nahezu in seiner ganzen Breite bedeckt ist. Die einzelnen Streifen vereinigt man durch Streichen mit der Hand. Darauf bringt man Hand und Schiene in die passende Stellung und lässt letztere erhärten. Die Befestigung ge-geschieht mit einer nicht zu fest angelegten Binde. Zur besseren Fixation empfiehlt es sich, an das centrale Ende einen Heftpflasterstreifen anzufügen. Verbandwechsel nach Bedarf. Zum besseren Anschliessen Einlegen eines Filzstreifen nach Beseitigung der Geschwulst.

Auch *Newton* empfiehlt bei Fracturen statt des geschlossenen Verbandes die G y p s s c h i e n e n, deren jede aus einem entsprechend grossen Gypscataplasma hergestellt wird. Man braucht jedesmal zwei, die in Form der Halbrinnen

das Glied umfassen, jedoch einen etwa 5 Cm. breiten Raum zwischen sich freilassen. Das mit einer Lage Watte bedeckte Cataplasma wird dem Glied genau angepasst und durch ein Tuch bis zur Erstarrung festgehalten.

Rainal fréres in Paris halten für Unterschenkel-, Oberschenkel- und Vorderarmfracturen Gypsschienen in jeder Grösse vorräthig, so dass man nichts weiter zu thun hat, als die aus eingegypsten Tarlatanlagen bestehenden

Fig. 142 *a*.

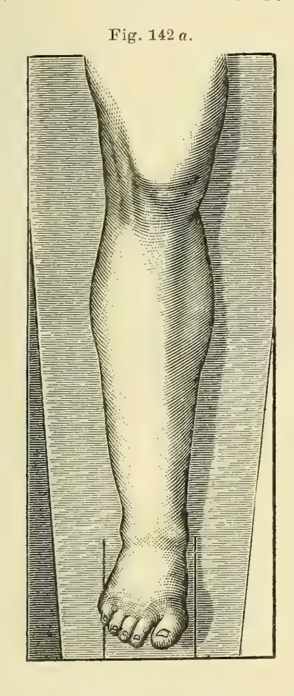
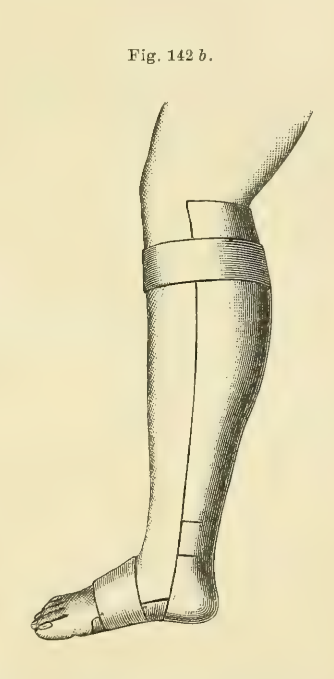


Fig. 142 *b*.



Schienen anzufeuchten, anzulegen und mit Heftpflaster zu befestigen.

Der Beachtung werth ist das bei uns wenig bekannte, in Frankreich sehr beliebte Verfahren *Herrgott's* bei Unterschenkelfracturen: la gouttière plâtrée (Fig. 142). Die Rinne soll ungefähr den halben Umfang des Gliedes haben und von den Zehen bis über die Kniebeuge reichen. Danach schneidet man den Stoff, 14—16 Lagen Tarlatan, und spaltet den Fusstheil durch zwei bis zur Hake reichende Einschnitte. Der so erhaltene mittlere Lappen bedeckt die Sohle, während

die Seitenlappen über jene hinweg um den Fuss geschlungen werden. Nun schneidet man von jeder Längsseite ein schmales Dreieck ab, dessen Spitze an der Höhe der Wade, dessen Basis am unteren Rande liegt. Ausserdem macht man in der Höhe der Knöchel ein paar quere Einschnitte. Alles dies hat den Zweck, dass die Rinne sich genau an die Form des Beines anschmiegen lässt. Nachdem so die Tarlatanlagen zugeschnitten und mit Gyps versorgt und mit Wasser getränkt sind, wird die Rinne angelegt, überall genau angedrückt und mit einer Gazebinde befestigt, welche man nach dem Erhärten am Rande der Rinne durchschneidet bis auf einen Rest am oberen Ende. *Herrgott* selbst befestigt die Rinne durch einen queren Gypsstreifen, *Chavasse* durch Heftpflasterstreifen. „L'éloge de cette gouttière n'est plus à faire; elle constitue aujourd'hui l'apparail le plus parfait pour la majorité des fractures de la jambe.“ *(Chavasse.)*

Der Gypsverband bei complicirten Fracturen.

Die Frage, welche Art des feststellenden Verbandes bei complicirten Fracturen zu wählen sei, lässt sich im Allgemeinen nicht entscheiden: in einem Falle wird man dem Schienenverbande, im anderen dem Gypsverbande den Vorzug geben. Bei den zur einfachen antiseptischen, beziehungsweise aseptischen Occlusion geeigneten Fällen (einfache Durchstechungsfracturen u. ä.), verfährt man wie bei einfachen Fracturen, d. h. man wird meist vom geschlossenen Gypsverbande Gebrauch machen können.

In schwereren Fällen wird desinficirt, bezw. mit Jodoformgaze tamponirt, ein zweckentsprechender Schienen- oder Lagerungsapparat und, nachdem eine Verminderung der Secretion eingetreten ist, ein geschlossener Gypsverband angelegt. Ist ein eingreifendes operatives Vorgehen und ein mehr oder weniger ausgedehnter Wundverband nöthig, dann greift man zum unterbrochenen Gypsverbande oder zum Schienenverbande.

Im letzteren Falle werden die Schienen (aus Blech, Stahl, Pappe, Holzspahn, Draht, Bandeisen, Guttapercha) am besten ausserhalb des Wundverbandes angelegt und mit

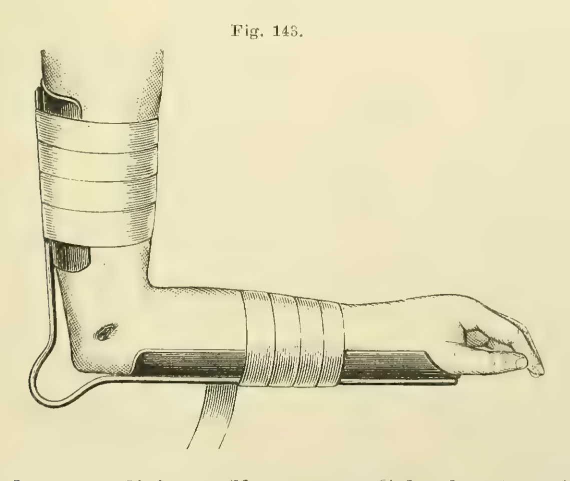
nassen gestärkten Gazebinden befestigt. Für die Brüche des Unterschenkels und des unteren Drittels des Oberschenkels empfiehlt sich besonders die *v. Volkmann*'sche Blechrinne oder eine Dorsalschiene mit Schwebevorrichtungen.

Schede benutzt eine Schiene aus Hartgummi, wie sie von der Hamburg-New-Yorker Gummiwaarenfabrik in den Handel gebracht wird. Die Schienen lassen sich nach kurzem Eintauchen in heisses Wasser in jede Form bringen und erstarren sofort.

Für den Feldgebrauch, und zwar vorzugsweise für den Verbandplatz behufs Ruhigstellung des schussfracturirten und antiseptisch verbundenen Gliedes empfiehlt *Anschütz* den Strohschienen-Gypsverband. Die Strohschienen werden in der oben mitgetheilten Weise angefertigt. Um nun den Gypsbrei genügend in die Schiene eindringen zu lassen, behämmert man dieselben beiderseits stark, zieht sie dann langsam durch dünnen Gypsbrei, legt an jede Seite des mit dem Wundverbande versehenen Gliedes eine solche Schiene und befestigt sie mit feuchter Binde. Beim Verbandwechsel wird die Binde vorn aufgeschnitten, worauf die hinten zusammengehaltenen Seitenschienen umgeschlagen werden können, so dass sie einen zweiklappigen Gypsverband darstellen.

Bei schweren Gelenkwunden, Schussfracturen der Gelenke etc. gelten im Allgemeinen dieselben Vorschriften

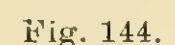
Fig. 143.

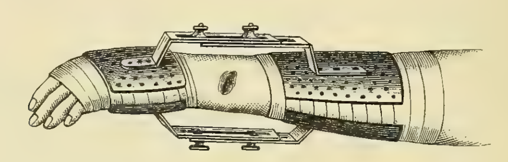


wie bei den complicirten Fracturen. Sehr häufig wird man von dem geschlossenen Gypsverbande Gebrauch machen können, in anderen Fällen wird man seine Zuflucht zum

Gypsverbande mit unterbrochenen Schienen nehmen, wie wir solche später auch bei der Suspension kennen lernen werden. Eine derartige Schiene für das Ellenbogengelenk rührt von *Robert Jones* her (Fig. 143): sie besteht aus einer Flachrinne von dünnem Eisenblech für den Oberarm und einer solchen für den Unterarm. Beide Flachrinnen sind durch einen festen, weit ausgebogenen Draht verbunden, so dass das Gelenk von allen Seiten zugänglich ist.

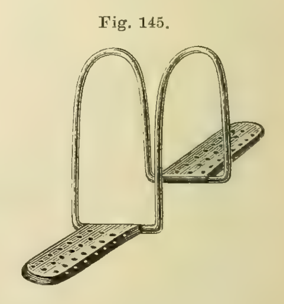
Die *Stillmann*'schen Schienen bestehen aus durchlöcherten Eisenplatten, die durch Schrauben verschiebbar miteinander verbunden sind. Fig. 144 zeigt die Anwendung einer solchen Schiene bei Verletzung des Handgelenkes. Der *Jones*'schen Schiene gleich ist die gouttière plâtrée à arc von *Herrgott*, die statt der Flachrinne aus Blech solche aus Gyps besitzt.


Fig. 144.



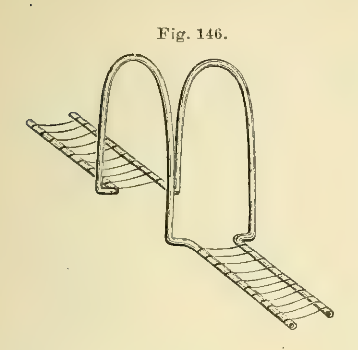
Für das Kniegelenk kann als Muster die von *Lucas Championnière* angegebene Schiene dienen (Fig. 145). Dieselbe setzt sich zusammen aus einer leicht gehöhlten, zahlreich durchlöcherten verzinnten Schiene für die Beugeseite des Oberschenkels und ebensolcher, etwas schmäleren für den Unterschenkel. Beide Schienen sind verbunden durch zwei kräftige, nahezu halbkreisförmige Bügel, die das Kniegelenk beiderseits in weitem Bogen überbrücken. Nach *Championnière's* Vorschrift wird die Schiene eingeschlossen zwischen gypsgetränkten Tarlatanblättern. Um den Tarlatan richtig zuzuschneiden, soll man die Schiene erst am gesunden Beine anlegen. Die für den Unterschenkel bestimmte Gypsrinne reicht von der unteren Grenze der Kniebeuge bis zu den Zehen, die obere

Fig. 145.



von der oberen Grenze der Kniebeuge so weit hinauf, als es irgend möglich ist. Nachdem die Tarlatanblätter zugeschnitten und imprägnirt sind, bringt man die Schienen zwischen dieselben und legt den Verband an. Sobald er trocken ist, nimmt man den Verband ab und überzieht ihn mit Dammarharz. Der Apparat ist nun zur Aufnahme für das verwundete Glied fertig, welches in demselben mit Binden befestigt wird. — Es versteht sich von selbst, dass die Schiene ebensogut zwischen die Schichten eines Gypsrollbindenverbandes eingefügt werden kann. Auch die *Cramer*'sche Schiene kann man sich leicht in ähnlicher Weise zurecht biegen (Fig. 146).

Fig. 146.



Der Gypsverband bei Rückgratsverkrümmungen.

Die Behandlung der Rückgratsverkrümmungen mit dem Gypspanzer rührt von *Sayre* her. Während der Kranke mit Hilfe eines Kinn-Hinterhauptsgurtes aufgehängt wurde, legte er einen den ganzen Rumpf, vom Becken bis zu den Schultern umfassenden Gypsverband an. Derselbe sollte die während der Suspension entstandene Streckung der kyphotisch oder scoliotisch verkrümmten Wirbelsäule dauernd erhalten. Die anfangs hierbei geltenden Vorschriften haben inzwischen mancherlei Wandlungen erfahren und werden dies auch noch späterhin. Das auf diesem überaus wichtigen Gebiete augenblicklich Herrschende soll nur so weit wiedergegeben werden, als es für den praktischen Arzt Interesse hat.

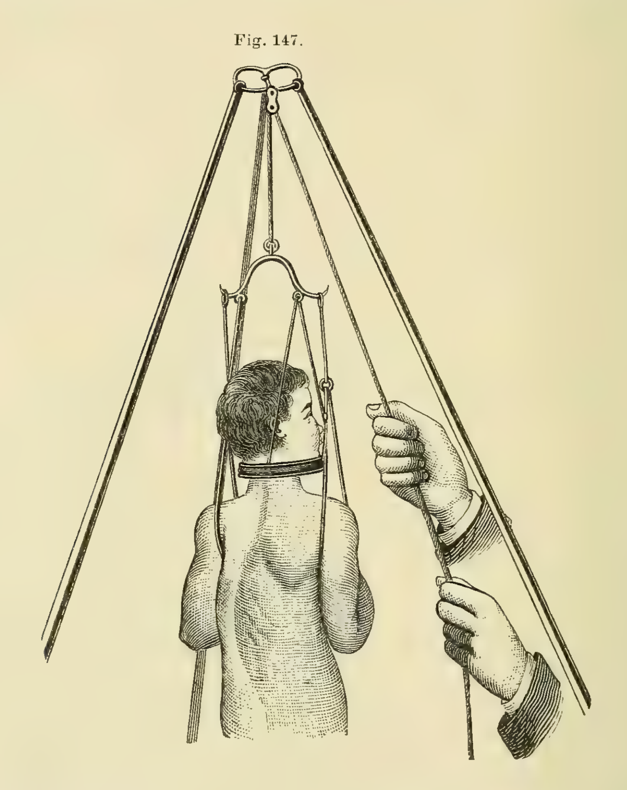
A. Die Scoliose.

Es ist hier nicht der Ort, in den Streit darüber einzutreten, ob in der Scoliosenbehandlung der Gymnastik oder dem Mieder der Vorrang gebühre. So ziemlich alle bedeutenden Orthopäden sind darin einig, dass die Miederbehandlung einen grossen Werth besitzt. Um nun beide Be-

handlungsweisen vereinigen zu können, hat man den nicht abnehmbaren Gypspanzer verwandelt in ein abnehmbares Corset.

Jedes Corset, mag es aus Gyps, Wasserglas, Filz, Leder, Drahtgeflecht oder was sonst hergestellt sein, muss jedenfalls seinem Zwecke entsprechen, d. h. es muss die corrigirende Stellung dauernd festhalten. Dass passende

Fig. 147.



Mieder einen Einfluss auf die Missbildung ausüben, zeigt sich darin, dass der durch das Aufhängen um 1—2—3 Cm. verlängerte Körper im Mieder so erhalten wird. Die Kranken sind daher im Mieder grösser als ohne dasselbe. Das Aufhängen geschieht nach *Sayre* an einem Dreigestell (Fig. 147), das aber viel Raum einnimmt und doch beim Arbeiten beengt. *Beely* benutzt deshalb einen rechtwinkeligen Rahmen mit zwei seitlichen und einem Querbalken. Für den prak-

tischen Arzt reicht es aus, den Aufhängeapparat mittelst eines starken Hakens an der Zimmerdecke oder im Rahmen einer Flügelthür zu befestigen. Das Aufhängen geschieht am Kopfe durch die *Glisson*'sche Schwinge, und zwar durch den Kranken selbst, indem er mit der der concaven Seite entsprechenden Hand am Seile etwas höher greift und sich soweit emporzieht, dass die Fussspitzen noch den Boden berühren. Es genügt aber auch, wenn der Kranke sich einfach an eine Reckstange hängt, welche nicht wagerecht, sondern schräg angebracht ist, so dass auch hier die betreffende Hand höher liegt. Als Unterlage dient ein Flanellhemd oder wollenes Tricotleibchen, das doppelt so lang ist als der Verband werden soll, das faltenlos anliegen muss und über den Schultern mit Bändern befestigt wird. Das Mieder selbst wird wie jeder Rollbindengypsverband angelegt.

Ebenso wichtig wie das Herstellen des Mieders ist die Beschaffung guten Materiales.*)

Der Gyps muss vollkommen trocken, daher frisch aus der Fabrik bezogen und in verlötheten Büchsen aufbewahrt sein. Die gestärkten engmaschigen Gazebinden haben eine Breite von 6, 8 oder 10 Cm. Die Gazebinden müssen in einem ganz trockenen Zimmer aufbewahrt und am besten vor dem Gebrauch noch längere Zeit in einen Ofen gelegt werden *(Beely)*.

Die Magengegend muss reichlich mit Watte oder Jute ausgepolstert sein. Man beginnt mit Kreistouren in der Taille, geht nach unten bis fast zum Trochanter major und steigt dann hinauf bis über die Mammae, die durch Polster gut geschützt sein müssen. Die Schultern bleiben frei. Sobald der Verband so weit erhärtet ist, dass er im Stande ist, seine Form zu bewahren, wird er vorn in der Mittellinie durchschnitten, vorsichtig von der Seite her abgenommen, wieder geschlossen, mit einer Binde umgeben und der untere Theil etwas nach aussen umgebogen. Das

*) *Nebel* gibt folgende Bezugsquellen an: Gyps von Eckhold in Hamburg aus den grossherzogl. Gypswerken in Lubtheen in M. Bindenmull von Gebr. Uebel in Plauen i. V. 40 M. à 4 M. 40 Pf. Tricotstrumpf von S. Rubly u. Achtenich in Winterthur (für 50 Pf. zu 4—5 Gypsverbänden an den Gliedmassen).

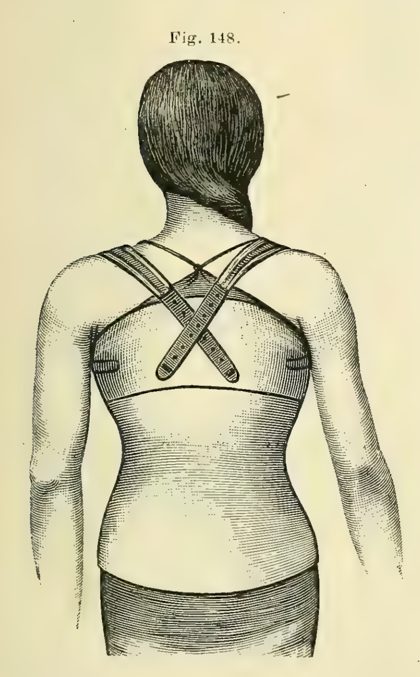
„Sprengen“ geschieht nach *Nebel* in folgender Weise: Man legt beide Arme von unten her in das Corset, die Streckseite gegen die Seitenwände in der Höhe der Spinae anstemmend und dahin einen Druck ausübend, welcher den Durchmesser von rechts nach links auf Kosten dessen von vorn nach hinten verbreitert, somit Druck auf die prominenteste Knochenstelle vermeidet. Die getrocknete Jacke wird anderen Tages dem aufgehängten Kranken angelegt und festgebunden, und darauf der Kranke aus der Suspension entfernt. Nachdem die Jacke an Schulter, Brust und Hüften in erforderlicher Weise ausgeschnitten, wird sie zur weiteren Bearbeitung dem Bandagisten übergeben. Dieser verwandelt den Gypspanzer durch Aufschlagen und Vernähen des Unterhemdes, durch Anbringen von Oesen und Schnüren in ein Gypsmieder, das abends ab- und morgens wieder angelegt wird.

Lorenz schiebt dem suspendirten Kranken unter das Tricotleibchen von oben her beiderseits ein flaches dreieckiges Wattepolster auf die Schulterblattgegend, schafft dadurch Raum für die Schulterblätter und vermeidet das epaulettenartige Hochstehen der Schulter. Die untere Grenzlinie läuft hinten über die grösste Wölbung der Nates, geht in der Höhe der vorderen Darmbeinstachel nach vorn und senkt sich über der Symphyse etwas unter die Spinae herab. Oben läuft die Grenzlinie über die Mitte der Schulterblattgegend, senkt sich etwas in der Achsel und hält sich vorn so, dass die Mammae ausserhalb des Verbandes bleiben. Die Dicke des Verbandes beträgt 3, höchstens 4 Mm. und dazu sind 8—9 sich deckende Bindengänge erforderlich. Das Aufschneiden geschieht in der vorderen Mittellinie mit einer starken, über die Kante gebogenen Scheere, deren geknöpftes Blatt über dem Tricot hingleitet. Die Abnahme erfolgt von der Schmalseite des Rumpfes aus. Etwaige Ungleichheiten der Schnittränder werden mit dem Finger ausgeglichen, die Schnittränder genau aufeinander gepasst und durch eine Binde aneinander gehalten. Etwaige Falten der Innenfläche werden mit einem runden Hammer geglättet. Das Trocknen geschieht am besten an der Luft. Nachdem

der Bandagist das Ganze hergerichtet, werden noch zwei mit Plüsch gepolsterte Achselschlingen angebracht (Fig. 148).

Dem Gypsmieder ist nun in der Scoliosenbehandlung durch andere, namentlich durch die aus Filz gefertigten Mieder eine erhebliche Concurrenz erwachsen. Aber auch hier kann man des Gypses nicht entrathen, denn aus ihm werden die Modelle bereitet, über denen das Mieder aus Filz, Wasserglas, Leder u. A. geformt wird. Diese Modellverbände sind ohne Schwierigkeit herzustellen: sie werden auf einem Tricotleibchen oder besser noch auf der nackten, gefetteten Haut mit Gypsrollbinden angelegt. Kein Gypsbrei, keine Renversées, kein Anziehen der Binden. Um alle hervorspringenden Punkte sicherer zu erkennen, lässt *Beely* dieselben mit Tusche bezeichnen. Das Aufschneiden geschieht sofort nach dem Erstarren; am besten auf eingelegter Schnur. Die Schnittränder werden sofort wieder vereinigt und durch Bindentouren befestigt; die so entstandene Hohlform wird mit Gypsbrei ausgegossen, und zwar die des Rumpfes über ein Blechrohr (*Beely*). Die Gypsmodelle für die Gliedmassen werden in der gleichen Weise angefertigt, d. h. man legt über dem Tricotschlauche oder auf der gefetteten und, wenn nöthig, vorher rasirten Haut einen 3—4schichtigen Verband aus Gypsbinden an, schneidet den noch nicht trockenen Verband auf vorher eingelegter Schnur in der vorderen Mittellinie auf, nimmt ihn vorsichtig ab und vereinigt die Ränder mit einer feuchten Stärkebinde. Durch Ausgiessen dieser Kapsel wird das positive Modell gewonnen. Um Modellen

Fig. 148.



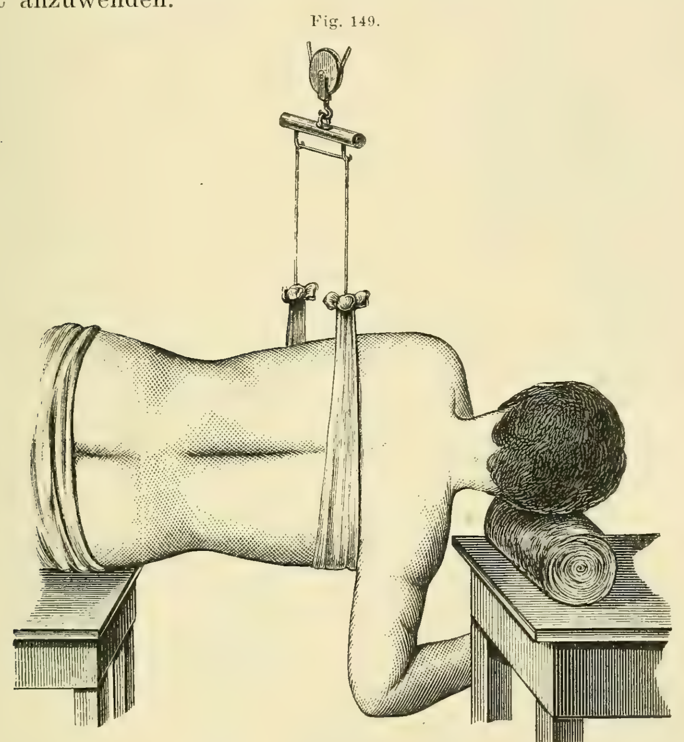
der Gliedmassen mehr Festigkeit zu geben, wird der Gyps über einen in die Hohlform gebrachten Eisendraht gegossen. *Braatz* pflastert die vorher innen gefettete Hohlform mit tellergrossen Gypshanfkuchen aus, so dass im Innern der ersten Form eine 2—5 Cm. dicke zweite entsteht, welche einen genauen Abguss des Körpers gibt.

Der einfache nicht abnehmbare Gypsverband bringt für die Kranken manche Unannehmlichkeiten mit sich, deshalb ging man zu den abnehmbaren Miedern über, die den Körper Nachts freiliessen und das Vornehmen gymnastischer Uebungen, die Selbstsuspension u. s. w. gestatteten. Aber das abnehmbare Gypscorset verlangt eine grössere technische Uebung als der einfache nicht abnehmbare Gypspanzer, der keinerlei Schwierigkeit bietet. Der praktische Arzt wird daher immer wieder in der Lage sein, von demselben Gebrauch zu machen. Hierbei muss als Richtschnur gelten, dass man nur solche Fälle in Angriff nimmt, bei denen durch das Aufhängen die Verbiegung mindestens nahezu ausgeglichen wird. *Fraenkel* verlangt, man solle durch eine mechanische Vorbereitungscur die Wirbelsäule so beweglich machen, dass es gelingt, vorübergehend eine entgegengesetzte Scoliose zu erzeugen. Dann wird in Suspension der Gypsverband rasch angelegt, während man mit Hilfe zweier Bindenzügel — der eine an der primären, der andere an der secundären Krümmung — eine der krankhaften entgegengesetzte Stellung herbeizuführen sucht. *Fraenkel* überträgt also das *Hüter*'sche Verfahren beim Klumpfuss auf die Scoliose. *Maas* bringt die Uebercorrectur dadurch hervor, dass er während der Suspension den der Scoliose entgegenstehenden Arm mit eigener Schlinge suspendirt, so dass die sonst tiefer stehende Schulter höher steht.

Die Anlegung dieses nicht abnehmbaren Verbandes geschieht wie oben. Man zieht dem Kranken am besten eine gut sitzende Tricotjacke an, auf der man eine dünne Watteschicht mit einschichtiger Wasserglasbinde befestigt. Achselhöhle, Brust, Magen und Darmbeinränder sind besonders zu polstern. Für die Arme macht man, wenn nöthig, zwei halbmondförmige Ausschnitte. Das Abbröckeln und Drücken

der Ränder verhindert man in bekannter Weise. Der Kranke verharrt in der Suspension bis der Gyps erstarrt ist. Auch diese Verbände müssen ab und zu erneuert werden. Die Erfolge dieses Verfahrens dürften denen anderer kaum nachstehen; aber man thut gut, es nicht in der heissen Jahreszeit anzuwenden.

Fig. 149.



Hat man den Tricotschlauch doppelt so lang genommen, als der Verband werden soll, dann schlägt man den überschüssigen, unter dem Verbande hervorragenden Tricotstoff nach aussen um, und vernäht die gegenseitigen Ränder derart, dass der ganze Verband innen und aussen mit Tricot überzogen ist. Rathsam ist es, dem Panzer durch mit Stoff umhüllte Stahlschienen, die man an den Seiten, sowie vorn und hinten zwischen die Gypsbindenlagen einschaltet, grössere Festigkeit zu geben.

Das Anlegen des Verbandes in wagerechter Haltung (Fig. 149) des Kranken ist namentlich von *Petersen* empfohlen

worden. Der Kranke liegt so auf zwei Tischen, dass Kopf. Becken und Beine unterstützt sind, der Rumpf aber frei in der Luft schwebt. In dieser Haltung nun sucht man die Verbiegung der Wirbelsäule durch einen rechtwinkelig ansetzenden Zug zu überwinden, d. h. man bedient sich der *Barwell*'schen Schlinge im Sinne der Bindenzügel. Bei Scoliose legt man den Kranken mit der stärksten Hervorwölbung auf die Schwinge — ein etwa 90—100 Cm. langes Tuch —, deren Enden an einer Spreize befestigt sind. Diese selbst wieder hängt an einem an der Decke oder an einem Galgen befestigten Flaschenzuge, mittelst dessen die Schlinge so weit angezogen wird, bis die erforderliche Correctur eingetreten ist. Die freien Enden der mit eingegypsten Schwinge werden später abgeschnitten. — *Lorenz* macht darauf aufmerksam, dass bei diesem Verfahren, ebenso wie bei Anwendung der Bindenzügel, immer die Gefahr des Decubitus besteht.

B. Spondylitis.

Bei der Spondylitis, und zwar zunächst der des unteren Wirbelsäulenabschnittes, liegen die Dinge verhältnissmässig einfacher, weil die Aufgaben der Behandlung klarer sind. Es kommt wesentlich darauf an, die erkrankten Wirbel ruhig zu stellen und zu entlasten. Der zu diesem Zwecke dienende Gypspanzer wird in der Suspension angelegt; aber dieselbe geschieht nicht durch den Kranken, sondern durch den Arzt mittelst des Kinn-Hinterhaupts- und Achselgurtes, und der Zug darf nur so weit gehen, als die Kranken sich erleichtert fühlen. Nie dürfen sie Schmerz empfinden; nie völlig frei hängen, sondern sie müssen immer mit den Fussspitzen den Boden berühren. Im Nothfalle genügt ein Trapez oder eine ähnliche Vorrichtung, die so hoch angebracht sein muss, dass der Kranke, auf den Zehen stehend, sich mit den Händen daran festhalten kann. Die Extension kommt dadurch zustande, dass der Kranke sich von den Fussspitzen auf die Fusssohle herabsinken lässt. Der Verband ist kein abnehmbarer; er bleibt liegen, so wie er nach dem Erhärten ist, und wird nur erneuert, wenn er schadhaft geworden ist,

nicht mehr passt, oder wenn besondere Umstände es erheischen. Das Verfahren beim Anlegen selbst ist dem oben geschilderten ähnlich. Das Tricotleibchen aus Jägerstoff ist nur so gross, dass es die Ränder des Verbandes oben und unten etwas überragt. Der Gibbus muss durch ein

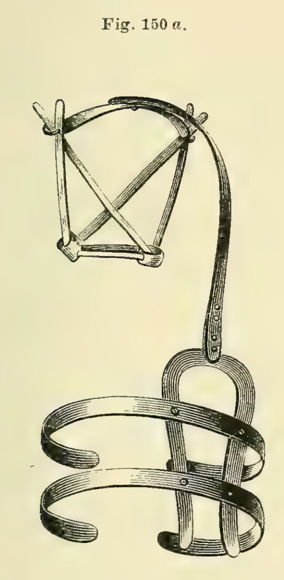


Fig. 150 *a*.

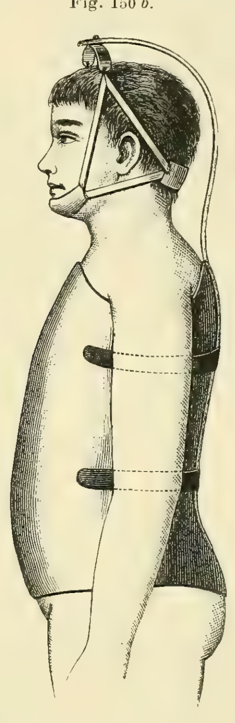


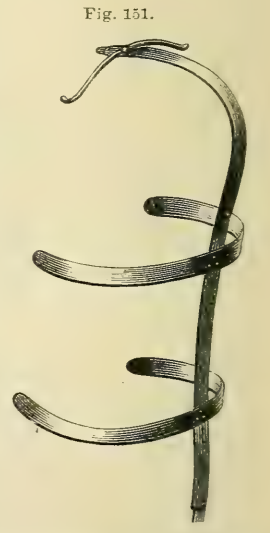
Fig. 150 *b*.

eigenes Polster geschützt werden. Will man ganz sicher gehen, so schneidet man über dem Buckel ein Fenster aus. Bei Kindern genügen 4—6, bei Erwachsenen 6—10 Binden von 4 M. Länge und 8 Cm. Breite. Das „Sprengen" geschieht, wenn das Corset eben anfängt, hart zu werden; man zieht dann langsam das Magenpolster unten heraus und sucht durch Druck von vorn und hinten den Panzer unten seitlich zu verbreitern; auch kann man mit dem Finger von unten eingehen, bis man die Spinae erreicht und hier durch Herausdrücken etwas Platz schafft *(Nebel)*. Das unabnehmbare Gypscorset ist nicht schwerer anzulegen als ein Gyps-

verband bei einem Beinbruche; jeder Arzt ist daher in der Lage, mit den einfachsten Mitteln „mehr zu leisten, als der complicirteste und kostspieligste Apparat es im Stande ist“.

Bei Spondylitis vom achten Brustwirbel an aufwärts (auch bei Scoliose) verbindet *Sayre* zur Entlastung der erkrankten Wirbel das Gypscorset mit einem Aufhängebogen für den Kopf. Dieser „Jury-mast“ ist ein in das Corset eingegypster Stahlbogen (Fig. 150 *a b*), der mit Hilfe einer Kinn-Hinterhauptschwinge die eigentliche Entlastungsvorrichtung bildet. Neu an dem Jury-mast ist übrigens nur der Name und die Verbindung mit dem Gypscorset. Derartige Vorrichtungen waren vor Einführung des Gypsverbandes sehr gebräuchlich. Ich kenne nicht den Erfinder (vielleicht ist es *Le Vacher)*, aber in dem *Hesselbach*'schen Atlas vom Jahre 1845 sind abgebildet die „Tragmaschinen“ von *Shaw, Delacroix* und *Heine*; sie bestehen wie der Jury-mast im Wesentlichen aus dem Kreuzstück, dem Schaft, dem Kopfbügel; aus einer am Kopfbügel hängenden Art von Steigbügel und den den Kopf umfassenden Bändern.

Fig. 151.

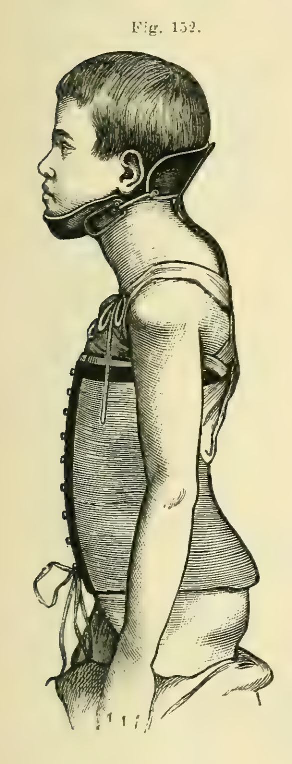


Nebel ersetzt den kostspieligen „Jury-mast“ durch einen einfachen vom Klempner gefertigten Kopfbogen (Fig. 151): „Man biegt zwei parallele Drahtenden von 3—4 Mm. Dicke, die daumenbreit von einander entfernt sind, zu Kopfbogen und einfachen Rückenbügel dem Kranken an, lässt vom Klempner nun einerseits, von der Abbiegungsstelle vom siebenten Halswirbel an, nach oben von beiden Seiten ein Blechband anfalzen, welches in der ganzen Länge die Drähte verbindet, quer auf das Rückenband aber, welches über die Wirbelsäule läuft, werden dünne Blechbänder befestigt, die man dem Körper anschmiegt. Das obere Ende des Bogens trägt die Querstange zum Aufhängen der Kinn-Hinterhauptsgurte.

Je stärker man die Seitenriemen anspannt, umsomehr wird der obere Theil der Wirbelsäule entlastet und gleichzeitig in Folge der Extension festgestellt.

Owen, Walsham u. A. bestreiten, dass der Jury-mast diese Aufgabe erfüllt. *Owen* legt das Hauptgewicht auf völlige Ruhigstellung; der Jury-mast aber gestatte die Drehbewegungen des Kopfes. Um diese zu verhindern, lässt er einen Lederpanzer tragen, der Hinterhaupt, Hals und Kinn mit umschliesst. Ist der Verband erhärtet, dann wird die Suspension aufgehoben, und der Kranke soll nun seinen Cuirass wochen- und monatelang tragen. Bei Erkrankungen der oberen Brust- und Halswirbel wird der Verband bis zum Unterkiefer und Hinterhaupte weitergeführt.

Fig. 152.



Nach *Walsham* genügt es, die auf den Wirbelkörpern drückende Last auf die Bogen zu verlegen, und zwar dadurch, dass man den oberhalb befindlichen Theil der Wirbelsäule verhindert nach vorn zu sinken. Diesem Zwecke dient ein Filzpanzer, der, das Gesicht frei lassend, Kopf, Hals und Rumpf umschliesst. Diesem ähnlich ist das Wasserglascorset von *Falkson* und das Gypscorset von *Hoffmann.*

Der Jury-mast zieht den Kopf in die Höhe; man kann aber die Extension auch dadurch in's Werk setzen, dass man den Kopf von unten her nach oben schiebt, und zwar mit Hilfe einer unter Kinn und Hinterhaupt angebrachten Cravatte aus Eisenblech, die an einem kurzen, dem Nacken und Hinterhaupt angebogenen Maste sitzt (Fig 152).

Sind ausschliesslich die Halswirbel, zumal die mittleren und oberen, erkrankt, dann genügt ein cravattenartiger Verband, der sich unten, breit ausladend, auf die Schultern stützt und oben in einer tellerartigen Erweiterung Kinn

und Hinterhaupt aufnimmt. Der auf einem niedrigen Stuhle sitzende Kranke wird mit einem entsprechend grossen Tricotschlauch bedeckt; der Kopf mit einer Kinn-Hinterhauptsschwinge aus Binden oder Tüchern hochgehalten und der Gypsverband so angelegt, dass er hinten bis dicht unter die grösste Ausdehnung des Hinterhauptes reicht, vorn das Kinn umfasst, die obere Fläche der Schultern, sowie die obere Sternal- oder Nackengegend bedeckt *(Lorenz)*. Die Spaltung geschieht in der mittleren Nackenlinie; die extendirende Wirkung kann durch allseitig untergeschobene Polster mehr und mehr gesteigert werden.

Fig. 153.

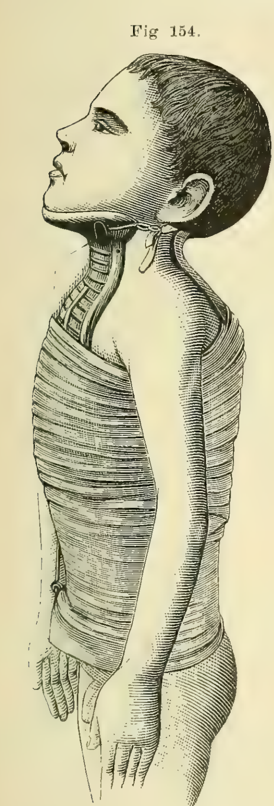


Diese Cravatten oder Stützkragen lassen sich auch aus Filz, Holz oder anderen Stoffen herstellen. *Shermann* rühmt eine aus Aluminium, über dem Gypsmodell gefertigte Stützcravatte, die von einer mit dem Rumpfcorset verbundenen Stahlgabel getragen wird. Letztere ist genau den Schultern nachgebogen und verbindet sich mit der Cravatte etwas unterhalb des Occipitalgelenkes.

Heusner benutzt auch hier Stahldraht, den er in schlangenförmigen Windungen an der vordern und hinteren

Halsseite von einem Stützcorsette aus hinaufleitet (Fig. 154). Letzteres besteht aus weichem Filz, Rohrgeflecht und Stärkebinden nebst eingelegten Stahlstäbchen und Achselstücken. Die beiden Spiralschienen müssen den Umrissen von Hals und Kopf sehr genau angebogen und mit weichem Filz unterfüttert werden. Beim Anlegen wird der Kopf stark extendirt, der untere Theil der Schienen mit nassen Stärkebinden auf dem Corset befestigt und die beiden Halstheile durch Verschnürung zu einem Ganzen vereinigt. Kopf und Hals sind durch diesen Stahlfederkragen sicher befestigt und gestützt; derselbe eignet sich daher besonders für das entzündliche Anfangsstadium der Halswirbelspondylitis.

Fig 154.



Was die Werthschätzung des Gypsmieders bei Spondylitis betrifft, so sagt *Nebel:* Ein sichereres Mittel, der ersten und Hauptindication, absolute Ruhigstellung und Stützung der kranken Theile, zu entsprechen als das auf ein Tricotleibchen angelegte Gypscorset bietet, ist nicht denkbar. *Eulenburg*, der erfahrene Orthopäd, verwirft dasselbe grundsätzlich, weil er für ein wirkliches Ruhigstellen der Wirbelsäule die dauernde Horizontallage für absolut nothwendig hält.

Lorenz nimmt eine vermittelnde Stellung ein: er behandelt in der Regel alle frischen Fälle, zumal wenn Schmerzhaftigkeit, motorische Schwäche der Beine oder Bewegungsunlust bei rasch zunehmendem Gibbus vorhanden sind, mit der Reclinations- oder Extensionslage im Gypsbette. Erst später, wenn die Consolidirung der Wirbel begonnen hat, zieht er das abnehmbare Gypscorset in Anwendung. Das Gypsbett kann durch ein Stehbett, das Gypscorset durch

ein Holz-, beziehungsweise Filzcorset ersetzt werden. Wenn schon durch sorgfältiges Anlegen, Vermeiden von Falten durch Polstern aller vorspringenden Theile Decubitus sich bei dem nichtabnehmbaren Corset umgehen lassen, so sind doch die Unmöglichkeit einer regelmässigen Hautpflege, die Athembehinderung, der Schwund der Muskeln etc. grosse Uebelstände, die aber durch den Nutzen reichlich aufgewogen werden. Auch das abnehmbare Corset muss Tag und Nacht getragen, kann aber doch immerhin von Zeit zu Zeit zur Reinigung der Haut abgenommen werden.

Der Tripolithverband.

Das Tripolith (aus der Fabrik *v. Schenk* in Heidelberg) stellt ein aschgraues Pulver dar, als dessen Hauptbestandtheile Calcium und Silicium mit kleinen Beimengungen von Eisenoxydul angegeben werden. Die Zurichtung des Materiales und die Anlegung des Verbandes selbst geschieht genau so wie beim Rollbindengypsverbande. Da das Tripolith vor dem Gyps keinerlei Vorzüge besitzt, so ist es als überflüssig zu betrachten und daher so ziemlich ganz ausser Gebrauch gekommen.

Der Guttapercha-Verband.

Die Guttapercha, ein verdickter Pflanzensaft, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest und wenig biegsam, in heissem Wasser (50—60° R.) aber wird dieselbe weich wie Thon, so dass sie sich in jede beliebige Form bringen lässt, die sie nach dem Erkalten beibehält. In erweichtem Zustande kleben zwei sich berührende Flächen so fest aneinander, dass sie nach dem Erkalten sich nicht trennen lassen. Vermöge dieser Eigenschaften lässt die Guttapercha sich technisch eben so gut zu einfachen Schienen wie zu geschlossenen Verbänden benützen. Mit Wasser oder Oel benetzte Flächen kleben nicht aneinander, was bei der Herstellung geschlossener Verbände zu beachten ist.

Zum Gebrauche schneidet man aus der Guttaperchatafel ein ausreichend grosses Stück, wobei man jedoch berücksichtigt, dass das Material im heissen Wasser in der

Länge und Breite ab-, in der Dicke zunimmt. Ist die Schiene genügend erweicht, so bringt man sie unmittelbar auf die vorher mit Wasser oder Oel bestrichene, besser noch durch eine Bindeneinwickelung geschützte Haut, drückt die Schiene überall genau an und befestigt sie mit einer feuchten Binde. Wenige Minuten später ist die Schiene erhärtet.

Das Erweichen der Schiene, so einfach es ist, erfordert immerhin einige Uebung; erweicht man sie zu wenig, so formt sie sich nicht gut, erweicht man zu sehr, so wird sie zu weich und klebt überall fest.

Will man einen zweischaligen Verband haben, so benützt man zwei Schienen, deren jede den halben Umfang des Gliedes ausmacht und deren Ränder überall aneinander stossen. Drückt man die noch weichen Ränder der beiden Schalen fest und genau zusammen, so verkleben dieselben miteinander und bilden einen geschlossenen Immobilisirungsverband, von dem man jedoch selten Gebrauch macht. Die Praxis hat sich dahin entschieden, die Guttapercha fast ausschliesslich zur Herstellung von Schienen zu benützen. Das Material ist theuer und undurchlässig, so dass unter einem geschlossenen Verbande die Ausdünstung der Haut völlig gehindert ist. Die aus Guttapercha geformten Schienen dagegen sind vorzüglich und lassen sich auch sehr gut mit dem Wundverbande vereinigen.

Aehnlich wie aus Guttapercha werden, nach *Fischer*, aus Cellulosetafeln Schienen bereitet, die sich ebenfalls durch Leichtigkeit und Haltbarkeit empfehlen.

Der plastische Filz.

Nachdem der gewöhnliche Filz Jahrhunderte lang als Schienenstoff benützt worden war, stellte *David Smith* 1832 durch Eintauchen des Hutfilzes in Schellackfirniss einen Stoff her, der die Eigenschaft besass, im Dampfe des kochenden Wassers zu erweichen und beim Erkalten zu erhärten. Das Verfahren gerieth fast ganz in Vergessenheit, und auch der später im Handel erschienene, sehr theuere poroplastik felt fand keine allgemeine Verbreitung; letzteres geschah

erst, nachdem es *Bruns* gelungen war, einen plastischen Filz auf billige Weise zu bereiten.

Gewöhnlicher Sohlen- oder Einlagefilz von 6—8 Mm. Dicke wird mit einer concentrirten alkoholischen Schellacklösung (660·0 : 1 Liter) in der Weise getränkt, dass man auf beide Seiten der Platte portionsweise von der Lösung aufgiesst und dieselbe mit einem groben Pinsel verstreicht, bis eine vollständige und gleichmässige Durchtränkung stattgefunden hat. Kleinere Filzstücke taucht man einfach in die Lösung ein. Soll der Filz eine aussergewöhnliche Starrheit erhalten, so wird er, nachdem ein Theil des Alkohols sich verflüchtigt hat, noch einmal getränkt. Das Trocknen der Filzplatten erfordert bei gewöhnlicher Temperatur einige Stunden, jedoch ist die Anwendung allzu starker Hitze nicht rathsam. Ehe die Platte vollständig erstarrt ist, empfiehlt es sich, dieselbe durch Ueberfahren mit einem heissen Bügeleisen zu glätten. Dieser so bereitete Filz ist bretthart; auf etwa 70° R. erwärmt, wird er weich und biegsam, so dass er sich in jede beliebige Form bringen lässt, welche er nach raschem Wiedererstarren beibehält. Das Erwärmen geschieht dadurch, dass man die Filztafel an den warmen Ofen hält, auf eine heisse Platte oder über eine Spiritusflamme bringt. Da jedoch durch trockene Hitze der Filz leicht spröde und weniger formbar wird, so ist die Erweichung auf feuchtem Wege, und zwar durch Eintauchen in heisses Wasser oder noch besser durch die Einwirkung des heissen Wasserdampfes, — man hält den Filz ein paar Minuten lang über einen Topf mit kochendem Wasser, — unbedingt vorzuziehen.

Beim Gebrauche wird die erweichte Schiene auf die durch eine Unterlage gegen die Einwirkung der Hitze geschützte Haut gelegt, dem Gliede genau angepasst und durch eine Binde befestigt. Das Erstarren erfolgt in so kurzer Zeit — 1—2 Minuten —, dass man sich mit dem Anlegen und Formen der Schiene beeilen muss. Das Material ist leicht zu beschaffen und leicht herzurichten; die Anlegung und Befestigung desselben ist einfach und reinlich. Die Schiene schmiegt sich jeder Körperform an, er-

starrt schnell und ist nach dem Erstarren bretthart. Der Verband ist nicht schwer und wird durch Flüssigkeiten von der Temperatur des Körpers nicht leicht angegriffen.

Wenn für einfache Verstärkungsschienen auch gewöhnlicher Sohlenfilz genügt, so reicht derselbe zu grösseren plastischen Verbänden keineswegs aus. Im Gegentheil muss man vor allen Dingen danach trachten, sich einen möglichst guten chirurgischen Filz und ebenso einen nicht klebenden Lack zu verschaffen.

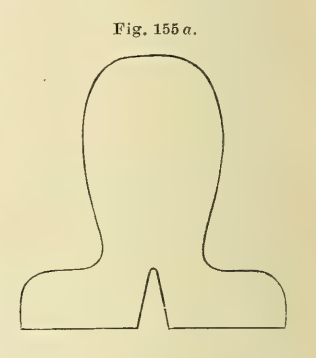
Besonders zu besprechen ist die Verwendung des plastischen Filzes in der Behandlung der Scoliose und des Klumpfusses; bei jener dient er zur Herstellung des Filzcorsets, bei diesem zur Anfertigung von Hohlschienen oder Stiefeln.

Nur solche Filzcorsets sind brauchbar, die nach Gypsmodellen angefertigt werden. Ueber ein solches Modell bringt man den nassen Filz, der sich durch starkes Ziehen mit den Händen oder Zangen genau der Form anpasst. Nun wird das nasse Mieder abgenommen, getrocknet und mit der Schellacklösung getränkt, wonach es in circa 24 Stunden erstarrt. Damit hat man das Mieder in seinen Umrissen roh fertig gestellt und es kommt nun darauf an, es genau dem Körper anzupassen. *Braatz* sucht das dadurch zu erreichen, dass er das noch nicht völlig erstarrte plastische Filzmieder dem Gypsmodell mit einem heissen Bügeleisen genau anpresst und dann dem aufgehängten Kranken anpasst. Schmiegt sich dasselbe vollkommen an, dann erst wird es fertig gestellt. Jedenfalls muss man stets das Mieder erst genau an die Form anpassen. Besonderer Ausschnitte bedarf es nicht, weil man einfach durch Zerren und Dehnen die Körperform gewinnt. Die erstarrte, trockene Form wird nun durch Hinzufügen von Schnürvorrichtungen, von Schnallen und Gurten erst zu einem Mieder gemacht, von Neuem in Wasserdampf erweicht und dem aufgehängten, mit Tricotjacke versehenen Kranken von hinten her angezogen, nochmal genau angeschmiegt und geschlossen. Der Kranke bleibt in der Hängevorrichtung 5—10 Minuten, bis der Filz erstarrt ist. Das Abnehmen geschieht nach Lösung

der Schnüre oder Schnallen durch vorsichtiges Abziehen von der Seite her. Das Anlegen geschieht nur in Suspension *(Braatz)*.

Koch in Neuffen (Württemberg) fertigt die Filzcorsette nach ganz leichten Gypsmodellen, die mit wenigen Mull-Gypsbinden in der Schwebe hergestellt und, in ein Kistchen verpackt, ihm zugesendet werden.*) Da diese Corsets ganz genau nach dem Modell geformt werden, so müssen sie den Kranken auch passen und ihren Zweck erfüllen. Freilich hat der Filz seine Schwäche: er ist nicht porös und wird in der Sommerhitze weich und gibt auch sonst nach. Diese Uebelstände können, wenigstens zum Theil, mit Hilfe von Durchlochungen, durch Verwerthung des besten Filzes und Lackes, sowie durch Aufnieten von Stahlschienen vermieden werden.

Fig. 155 *a*.



Für die Behandlung des Klumpfusses fertigt man sich nach Maass ein Papiermuster (Fig. 155 *a*), dessen eines Sohlenstück etwas breiter sein muss als das andere, weil man aus ihm eine dem inneren Fussrande entsprechende Seitenleiste gewinnen will. Das nach dem Muster geschnittene Filzstück formt man so, wie es Fig. 155 *b* angibt, und die rechtwinkelig geknickten und übereinander geschlagenen Sohlenblätter kann man mittels einer durch dieselben gesteckten (und hinten übereinander gebogenen) Antimakassarnadel zusammenhalten, doch ist das nicht unbedingt nothwendig. Der zur Schiene benützte Filz wird vorwiegend nur an seiner Aussenseite mit der Harzmasse getränkt.

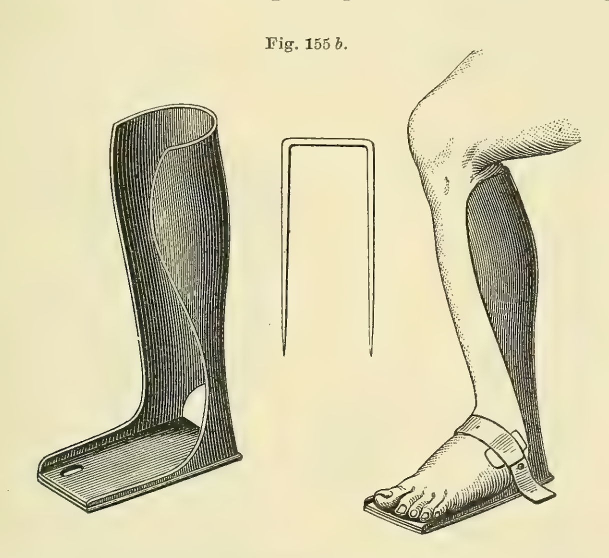
Nachdem Fuss und Unterschenkel einige Minuten massirt worden sind, legt man, nach *Vogt*, die erweichte Schiene an, umfasst Unterschenkel und Rinne von hinten her mit der linken Hand, Sohlenplatte und Fuss von unten her mit

*) Dieselben Filzcorsets liefert jetzt auch die Firma Evens & Pistor in Cassel.

der rechten Hand, drückt die Ferse tief in den für sie bestimmten Ausschnitt hinein und führt den Fuss mitsamt der Schiene so weit als möglich in die Dorsalflexions- und Pronationsstellung hinüber.

Ich bin mit dieser Art der Zubereitung nicht recht fertig geworden; entweder der Filz war zu heiss und dadurch sehr lästig, oder er war, bei geringerer Wärme, nicht fügsam genug und erstarrte zu schnell. Deshalb habe ich mir den Verband erst fertig hergestellt und dann angelegt.

Fig. 155 *b*.



Zur Unterpolsterung und Ausfüllung etwaiger Lücken benütze ich am liebsten Jute oder rohe ungeleimte Baumwolle. Die Befestigung geschieht mit einer dünnen Flanell- oder einer Cambricbinde, die wegen der rauhen Oberfläche des Filzes sich nicht verschieben und sehr fest liegen.

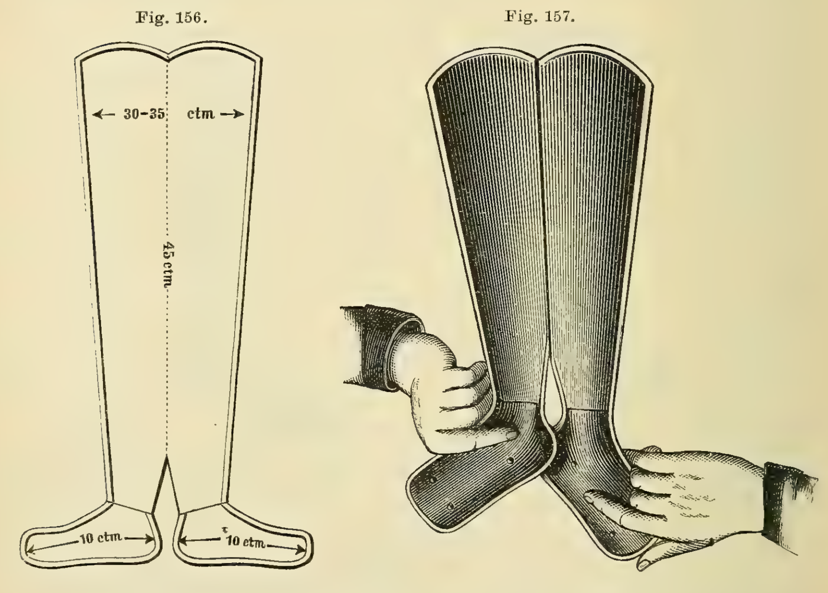
Je nachdem die Besserung vorschreitet, wird die Schiene erweicht und von Neuem angelegt; wird sie schadhaft, dann ersetzt man sie durch eine neue. Dieser Verband nun, den man zur grösseren Haltbarkeit mit Wasserglas bestreichen kann, dient nicht blos zur Feststellung des Fusses, sondern er eignet sich auch sehr gut als Schienenstiefel, der so lange getragen werden kann, bis die Zeit für den *Scarpa*'schen Stiefel gekommen ist. Um die Drehung

des Fusses nach innen zu beseitigen, bringt man einen von der Stiefelschiene zum Beckengurt diagonal verlaufenden Gummizug an *(Lücke)*, oder man bindet, anfänglich dauernd, später nur des Nachts, beide Beine in paralleler Lage aneinander *(Vogt)*.

Das in Fig. 156 und 157 abgebildete *Bruns*'sche Modell einer Klumpfussschiene ist dem *Vogt*'schen ähnlich, aber leichter zu handhaben.

Auf die hier beschriebene Weise lässt sich mit entsprechender Aenderung jede Art von Arm- und Beinschienen, Rinnen, Stiefeln und Corsets herstellen.

Fig. 156. Fig. 157.



Filzstiefel nach *Schwarz*. Man misst zunächst das Bein nach Länge und Umfang, trägt die Maasse auf die Filzplatte auf, schneidet dieselbe zu und versieht sie zu beiden Seiten der Ferse mit einem spitzwinkeligen Ausschnitt (Fig. 158, *a* und *b*). Ich möchte indessen rathen, sich erst ein Modell aus weichem Flanell anzufertigen, nach dem man die Platte zuschneidet, und welches später dem Stiefel als Unterlage dienen kann. Ist das geschehen, dann taucht man die Platte in Wasser, drückt dieselbe aus, passt sie

durch Ziehen und Dehnen genau der Form des Gliedes an und vereinigt die Ränder durch eine vorläufige Naht. Nach 1—2 Stunden nimmt man den Stiefel ab, der die Form behält, lässt ihn trocken werden und tränkt ihn nun von aussen her mit der Schellacklösung. Die vorderen Ränder bleiben in der Breite von etwa 2 Cm. frei und werden mit einem Leinenstreifen eingefasst, weil hier die Schnürhaken angebracht werden sollen. Nachdem der getränkte Stiefel getrocknet und mit Schnürvorrichtung versehen ist, wird

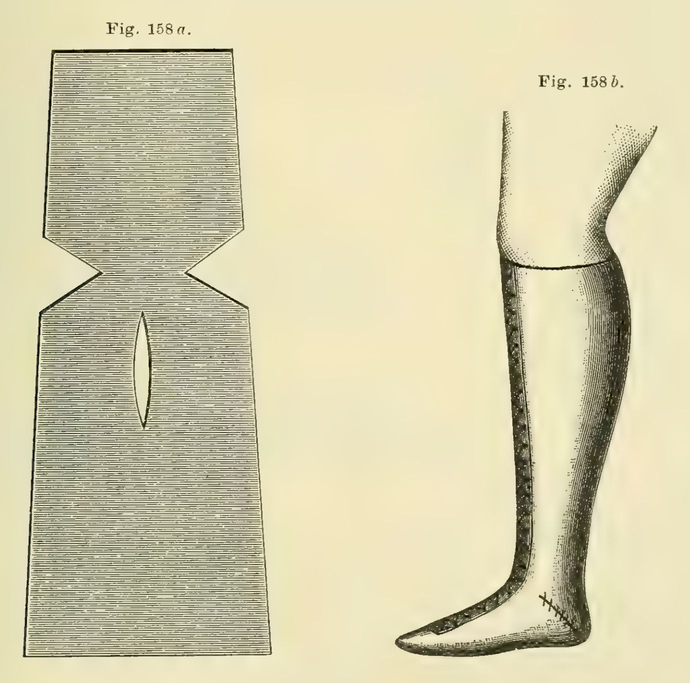


Fig. 158 *a*. Fig. 158 *b*.

er erweicht, angelegt, nochmals genau angedrückt und zugeschnürt.

Die Hauptschwierigkeit liegt darin, den Hackenzwickel richtig, d. h. so auszuschneiden, dass die Lücke weder zu gross noch zu klein ist. Der in die Höhe geschlagene Fusstheil muss, nachdem die Ränder des Ausschnittes vernäht sind, rechwinkelig zum Schaft des Stiefels stehen.

Bei Plattfüssen wird die mangelnde Fusswölbung durch kleine halbkreisförmige Filzstücke ersetzt, welche an

der Aussenfläche des Stiefels so aufgenäht werden, dass der Kreisbogen „medialwärts“ schaut.

Der von *Schwarz* empfohlene Filz aus der Clavierfilzfabrik von Gaiser in Wien ist zwar schön, aber sehr theuer: das Pfund kostet 5 Gulden = 9 Mark.

Die plastische Verbandpappe von *Paul Bruns* ist dem plastischen Filz ähnlich, aber billiger als dieser: sie wird durch Erwärmen weich und in 2—3 Minuten wieder bretthart. Man zeichnet sich auf der Papptafel die Form der Schiene vor, erweicht die Tafel durch trockene Hitze am Ofen, beziehungsweise auf dem Herde — wozu 3 bis 5 Minuten ausreichen —, oder durch die Einwirkung heisser Wasserdämpfe, beziehungsweise durch Eintauchen in heisses Wasser, schneidet nun mit einem spitzen Messer die Schiene aus und biegt sie sich so zurecht, wie man sie haben will (Fig. 159), oder man legt sie ohne Weiteres an den vorher mit Watte oder einer Flanellbinde umgebenen Theil, passt sie demselben genau an und befestigt sie mit einer Binde. Bequemer noch ist es immerhin, die Schienen vor dem Erwärmen aus der allerdings sehr harten Platte herauszuschneiden oder auch herauszusägen.

Fig. 159.

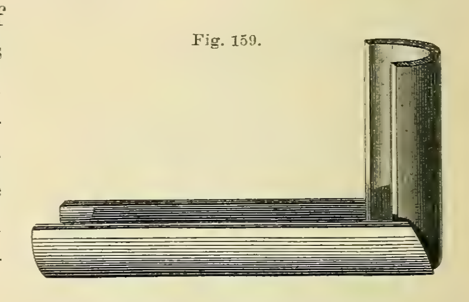
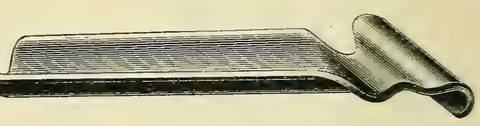


Fig. 160.



Die plastische Pappe kommt in Form von Tafeln in den Handel, welche 1 M. lang und 1/2 M. breit sind. — Preis der Tafel 5 Mark. Von Koch in Neuffen (Württemberg) werden die gebräuchlichsten Schienen, Corsets und Lagerungsapparate aus Filz oder Pappe fabriksmässig hergestellt und zu billigen Preisen in den Handel gebracht. Fig. 160 stellt eine nach dem *Carr*'schen Modell angefertigte Radiusschiene aus plastischer Pappe dar.

Der Kleisterverband.

Seutin schreibt für seinen „abnehmbaren unveränderlichen"*) Verband vor: Rollbinden oder *Scultet*'sche Streifen, Watte, Compressen, frisch bereiteten Stärkekleister. einen Pinsel, Pappschienen, ein leinenes Band (Compressimeter), eine Verbandscheere.

Die Binden bestehen aus halbabgetragener Leinwand und dienen als Träger des Kleisters, welcher in der Weise bereitet wird, dass man Stärke mit wenigem, kaltem Wasser vermengt und, unter stetem Umrühren, so viel kochendes Wasser zusetzt, bis daraus eine gallertige Masse entstanden ist. Statt des Kleisters kann man auch einen aus Weizen- oder Roggenmehl mit Wasser angerührten Brei benützen.

Watte, Werg oder Aehnliches dient zur Ausfütterung und Polsterung der Schienen, die aus 1—1½ Linie dicker Pappe gerissen, nicht geschnitten werden, „damit die unmerklich sich verwischenden Ränder sich gleichförmiger der convexen Oberfläche des Körpers anpassen". Durch Einrisse und Ausschnitte formt man die Schienen nach der Gestalt des Theiles und erweicht sie vor dem Gebrauche durch Eintauchen in Wasser, so dass sie sich um so besser anschmiegen.

Der Compressimeter muss so lang sein, dass er, glatt ausgespannt, den oberen und unteren Rand des künftigen Verbandes mit seinen Enden überragt. Er soll, „durch sein mehr oder minder leichtes Gleiten" den Grad des von dem Verbande ausgeübten Druckes erkennen lassen und ausserdem beim Aufschneiden des Verbandes als Scheerenführer dienen.

Dieser Druckmesser oder Scheerenführer ist also durchaus nicht — wie manche jüngere Aerzte es annehmen — etwas Neues; er rührt von *Seutin* her, ist dann später vom

---

*) *Seutin* nannte den Verband einen abnehmbaren, unveränderlichen (amovo inamovible), weil er sich öffnen lasse, die Besichtigung des Theiles und die Anwendung topischer Mittel gestatte, ohne aufzuhören, als feststellender Verband zu wirken. „Der abnehmbare unveränderliche Verband" v. *Seutin*, übers. v. *Burger*. 1851.

Kleisterverbande auf den Gypsverband übergegangen und durch einen Strick, beziehungsweise einen Blech- oder Bleistreifen ersetzt worden.

Niemals darf man den Kleisterverband unmittelbar auf die blosse Haut legen, weil nicht allein die Härchen mit dem Kleister verkleben, sondern weil auch die Haut durch die feinen Risse und Kanten des trockenen Verbandes gereizt wird.

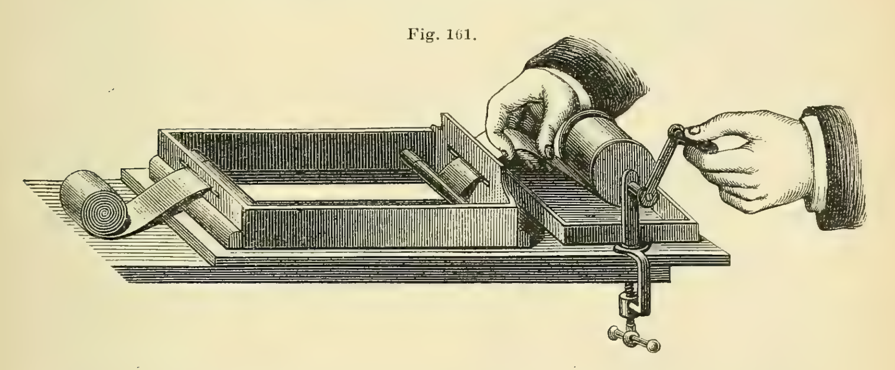
Hat man nun die Knochenvorsprünge mit Watte bedeckt und das gefettete Band auf die Haut gelegt, dann wickelt man zunächst das Glied von unten bis oben mit der Rollbinde ein und lässt der ersten Schicht eine ebensolche zweite folgen, die mit Kleister bestrichen wird. Auf diese Schicht nun kommen die auf beiden Seiten mit Kleister bestrichenen Pappschienen, die mit einer Rollbinde befestigt werden, während ein Gehilfe sie mit seinen Händen nach der Gestalt des Gliedes formt. „Alsdann bestreicht man mit dem Pinsel oder mit der Hand die Oberfläche des Verbandes mit einer leichten und gleichförmigen Lage Kleister und schliesst mit einer letzten methodisch angelegten Bindentour.“

Da, wo ein Erheben des Gliedes gefährlich wäre, besonders bei Brüchen der unteren Gliedmassen, bedient sich *Seutin* der *Scultet*'schen Streifen, die in derselben Reihenfolge mit Kleister und Pappschienen versorgt werden wie die Rollbinde. Das Trocknen des Verbandes nimmt zu viel Zeit in Anspruch, als dass während dessen die Fixirung des Gliedes durch Gehilfen ermöglicht werden könnte; er befestigt daher an der äusseren und inneren Seite des Gliedes trockene, harte Pappschienen — Sicherheitsschienen — mit einer einfachen Rollbinde, lagert das Glied zweckentsprechend unter Extension (vergl. Zugverbände) und wartet das Erhärten des Verbandes ab, welches in 2—3 Tagen zu erfolgen pflegt. Zur Beschleunigung des Austrocknens kann man Wärmeflaschen, Säcke mit heissem Sande, warme Steine längs des Verbandes legen oder denselben der Ofen-, beziehungsweise Sonnenhitze aussetzen. Hat sich die Austrocknung vollzogen, so nimmt er die Sicherheitsschienen fort.

Dieser typische Verband *Seutin's* erfuhr natürlich allerlei mehr oder weniger nützliche oder überflüssige Aenderungen; *Velpeau* wählte an Stelle des Kleisters das Dextrin; *Lafargue* mischte die noch warme Stärke mit frischem Gypspulver, um das Trocknen zu beschleunigen, auch legte er statt der Pappschienen dünne Messingstäbe zwischen die einzelnen Bindenschichten. *Laugier* nahm an Stelle der leinenen Binden Streifen getheerten Papiers, welche wie *Scultet*'sche Binden angelegt werden, so dass der Verband aus vier übereinander liegenden Schichten besteht, zu deren Verstärkung einzelne Längsstreifen eingeschaltet werden.

Statt den Kleister mit dem Pinsel oder der Hand auf

Fig. 161.

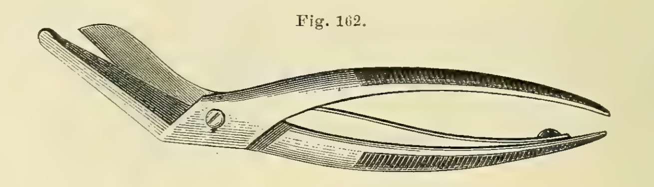


die bereits angelegten Bindentouren zu streichen, kann man die lose Binde mit Kleister durchkneten, den überschüssigen Kleister abstreifen und dann die Binde aufwickeln und wie jede Rollbinde anlegen. Zum Imprägniren der Binden mit Kleister hat *v. Bruns* einen sehr einfachen Apparat angegeben, der im Wesentlichen aus einem Blechkasten und einer Bindenwickelmaschine besteht. Die Binde wird, glatt ausgespannt, durch den mit Kleister mehr oder weniger gefüllten Blechkasten gezogen und dann aufgewickelt. Zwischen Wickelmaschine und Blechkasten ist ein Pappdeckel aufgestellt mit einem wagerechten Spalt, durch den die Binde hindurchtritt, um von dem überflüssigen Kleister befreit zu werden. Zur Aufnahme des abfliessenden Kleisters dient ein unter die Rolle gestelltes Gefäss (Fig. 161).

Da die feuchten Pappschienen das Trocknen des Verbandes sehr verzögern, so empfiehlt es sich, die Pappkapsel vorher zu formen. Man legt die angefeuchteten Schienen an, drückt sie genau gegen die Oberfläche des Gliedes und bindet sie so lange fest, bis sie eine trockene Kapsel bilden. Nun erst legt man den Kleisterverband an und schaltet die Kapsel zwischen den Schichten desselben ein. Uebrigens versteht es sich von selbst, dass die Verstärkungsschienen sich ebenso gut aus Fournierholz, Schusterspan, Guttapercha und Aehnlichem, wie aus Pappe herstellen lassen. Während des Trockenwerdens des Verbandes wird die richtige Haltung des Gliedes am besten durch einen Zugverband oder durch einen über den Kleisterverband angelegten Gypsverband gesichert.

Das Aufschneiden des Verbandes geschieht mit einer besonderen Scheere, wie eine solche von *Seutin* und vielen

Fig. 162.



anderen Chirurgen angegeben worden ist. Das Wesentliche dieser Scheeren sind die langen Griffe und die kurzen Schneideblätter, wodurch sie eine grosse Kraftäusserung hervorzubringen vermögen (Fig. 162). Das untere Schneideblatt überragt das obere mit einer stumpfen Verlängerung, welche das Vordringen unter dem Verbande erleichtert und eine Verletzung der Haut ausschliesst. Als allgemeine Regeln beim Aufschneiden gelten: man spannt die Haut in der der Schnittlinie entgegengesetzten Richtung, schneidet nur mit den Spitzen der Scheere, und vermeidet alle Knochenkanten und Vorsprünge.

Ist der Schnitt vollendet, so ist das weitere Verhalten ein verschiedenes. Will man das Glied nur besichtigen, so entfernt man die Ränder kurze Zeit in ausreichender Weise, nähert sie dann einander wieder und hält sie durch eine

neue Kleisterrollbinde zusammen. Will man das Glied herausnehmen, dann muss ein Gehilfe die Ränder weit genug auseinanderziehen, wobei es meist gelingt, eine brauchbare Kapsel zu erhalten. Ist es nicht nöthig, den Verband zu schonen, so feuchtet man ihn an und wickelt die Binden ab. Durch einen an beiden Seiten, oder vorn und hinten geführten Längsschnitt lässt sich der Verband auch in zwei Hälften theilen, von denen abwechselnd die eine entfernt werden kann, während die andere liegen bleibt. Fenster lassen sich in dem vorher angefeuchteten Verbande ohne Mühe mit Messer und Scheere ausschneiden

Der Kleisterverband, einmal erhärtet, ist leicht, bequem und ziemlich fest, aber er trocknet sehr langsam, weicht unter der Einwirkung von Feuchtigkeiten auf und wird dadurch rasch unbrauchbar. Einen so wichtigen Fortschritt der Verband vor einem halben Jahrhundert auch bezeichnet, jetzt ist er bei der Vollkommenheit unserer Verbandtechnik nahezu überflüssig geworden.

Der Leimverband.

Der zuerst von *Veiel*, 1835, angewandte und 10 Jahre später von *Vanzetti* empfohlene Verband mit Tischlerleim ist in Deutschland vorzugsweise von *Bruns* geprüft und erprobt gefunden worden.

Die zu dem Verbande nothwendigen geleimten Rollbinden werden auf folgende Art bereitet: ein ausgespanntes Stück Leinwand oder Shirting wird mit einer dünnen Schicht dickflüssigen Leimes bepinselt und dieser Anstrich nach dem Trockenwerden, d. h. nach 1—2 Stunden ein- bis zweimal wiederholt. Dieses Leinwandstück wird in 5 Cm. breite Streifen geschnitten, welche, die geleimte Seite nach aussen, fest aufgewickelt werden.

Die Technik des Leimverbandes ist der des Kleisterverbandes ähnlich: er bedarf stets einer Unterlagsbinde und meist der Einlageschienen aus Tapetenspan, Fournierholz, Pappe u. s. f.; jene soll das Verkleben der Haare und eine Verletzung der Haut verhüten; diese sollen dem Verbande grössere Stärke verleihen.

Die aufgewickelte Leimbinde wird vor dem Anlegen in heisses Wasser gelegt oder während des Anlegens selbst mit einem Schwamme oder Pinsel durch blosses Ueberstreichen befeuchtet. Zweckmässiger ist es, die am besten aus alter Leinwand bestehenden Binden erst unmittelbar vor dem Gebrauche zu leimen. Das Herrichten des Leimes geschieht in der Weise, dass man die Tafeln in kleinere Stücke bricht und mit kaltem Wasser übergiesst. Ist der Leim nach 4—6 Stunden erweicht und gequollen, dann wird er, nach Zusatz von nur wenig Wasser, im Wasserbade gekocht, so lange bis der Leim, unter zeitweiligem Umrühren, völlig geschmolzen ist. Das Kochen über offenem Feuer verträgt der Leim nicht; er muss dickflüssig wie Syrup sein, denn zu dünner Leim schlägt leicht durch und klebt schlecht. Die Leimbinde darf beim Einwickeln des Gliedes nicht angezogen werden, denn sie verkürzt sich beim Trocknen. Ebensowenig darf man einen Umschlag machen; klafft die Binde, so schneidet man, wie bei der Heftpflastereinwickelung, den abstehenden Rand ein und klebt ihn durch Ueberstreichen mit der Hand fest, oder man schneidet die Binde ganz durch, setzt sie von neuem auf und wickelt in veränderter Richtung weiter. Vier- bis sechsfache Bindenlagen geben nach zwei- bis zwölfstündigem Trocknen dem Verbande ausreichende Festigkeit. Hier wie beim Gyps-, Tripolith-, Kleister- und Wasserglasverbande wird durch Zudecken der Verbände das Trocknen verzögert; dagegen wird dasselbe beschleunigt, wenn man die Verbände offen hinlegt oder, besser, frei aufhängt, so dass die Luft von allen Seiten Zutritt hat.

Das Einschneiden von Fenstern, das Aufschneiden und Abnehmen des Leimverbandes geschieht wie beim Kleisterverbande.

Der Leimverband ist unverdientermassen wenig im Gebrauche; er ist zwar nicht minder empfindlich gegen Nässe wie der Kleisterverband, aber diesem durch sehr viel schnelleres Erstarren weit überlegen. Die zu demselben erforderlichen Mittel sind so ziemlich überall zu haben; er ist einfach anzulegen, leicht, genügend fest, ohne Schwierig-

keit zu entfernen und empfiehlt sich namentlich zur Feststellung von Gelenken nach Distorsionen mit und ohne Knöchelabriss.

Der früher wenig beachtete Leimverband ist nun zu hohen Ehren gekommen: zuerst durch *Hessing*, bei seinen Schienen-Hülsenverbänden; dann durch *Waltuch* bei seinen Holzverbänden; ferner durch *Albers*, der die *Waltuch*'schen Verbände in die Fracturbehandlung übertrug; schliesslich wird er jetzt auch sonst von den Chirurgen häufiger angewandt.

Die Herstellung der *Waltuch*'schen Holzverbände ist kurz folgende:

Die „Holzbinden" (Fig. 163), d. h. die wie Binden aufgerollten Hobelspähne sind 0·5 Mm. starke Holzstreifen, die man von der Kante eines 5 Cm. dicken und 6 M. langen Fichten- oder besser Tannenbrettes abhobeln lässt. Das Holz muss frei von Aesten und nicht ganz trocken sein und die Jahresringe müssen parallel der Fläche des Brettes laufen. Ueberhaupt müssen die Spähne von einem Sachverständigen gehobelt werden.

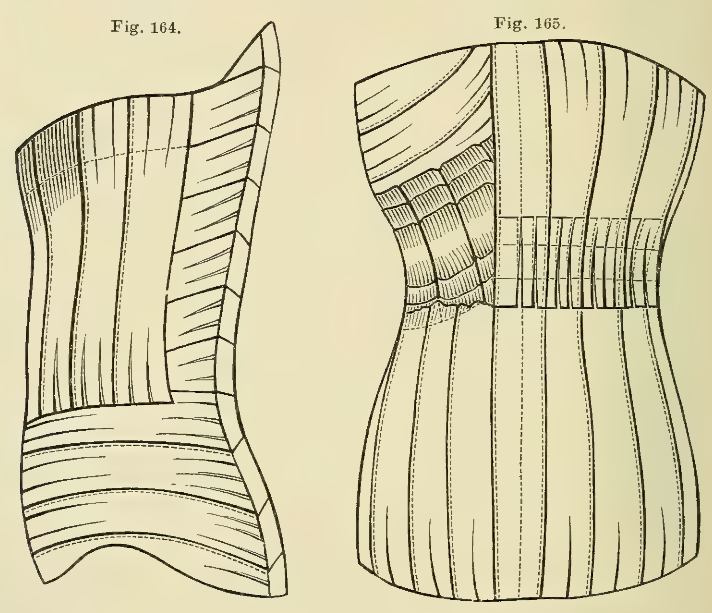
Fig. 163.

Die Leimtafeln (Kölnerleim) werden 8 bis 10 Stunden in kaltem Wasser erweicht und dann, ohne Wasserzusatz, im Wasserbade aufgekocht. Der Leim muss so zähe sein, dass der Pinsel einen Widerstand findet. Zusatz von 5% Glycerin macht den getrockneten Leim plastisch; Zusatz von etwas aufgelöstem doppelchromsaurem Kali wasserfest (5—10 Kaffeelöffel voll : 1 L.).

Das Holzmieder kann nur über einem Modell gearbeitet werden, das mit einem Tricotschlauch überzogen (Naht vorn) und auf ein Sandkissen gelagert wird. Auf den Tricotschlauch wird dünne geleimte Leinwand geklebt, mit Tapeziernägeln glatt gespannt und mit einer Calicotbinde fest angewickelt.

Die geleimten Spähne lassen sich an die mannigfach gekrümmte und unebene Fläche nicht wie eine Gypsbinde anlegen, sondern es bedarf dazu besonderer Massnahmen. Man

theilt die Gesammtfläche des Modells zunächst in 3 Längsabschnitte (durch eine vordere und zwei hintere axillare Linien). Diese Eintheilung gilt für die wagerechten und schrägen Streifen. Vorn in der Mittellinie kommen die Theile zusammen ohne sich zu decken, so dass später ein Aufschneiden nicht nöthig ist. Seitlich greifen die Streifen etwa 5—6 Cm. übereinander. Die oberen und unteren Streifen überragen sich gegenseitig in der Taillenlinie, so dass hier die senkrechte Schicht sehr erheblich verstärkt wird. Alle in einer Richtung ange-


Fig. 164. Fig. 165.

legten Spähne decken sich an den Rändern etwa 6 Mm. breit. Die Enden der Streifen werden fingerförmig gespalten, damit sie sich besser anschmiegen. Zwischen die einzelnen Holzschichten wird eine Lage von feinen Rohleinen eingeschaltet und ebenso die letzte Holzschicht damit überzogen. Zur Verstärkung einzelner Stellen werden kleinere Holzstückchen, kreuzweise oder nach Art der Wagenfedern übereinanderliegend, aufgeklebt. Der Aufbau des Ganzen vollzieht sich in der Reihenfolge: 1. Tricotleibchen; 2. Leinwand; 3. wagerechte Holzstreifen hinten (Fig. 164); 4. wagerechte Streifen vorn beiderseits; 5. vorn beiderseits Leinwand-, 6. hinten

schräge Holzstreifen; 7. Leinwand hinten; 8. Verstärkung einzelner Stellen (Fig. 165); Bedecken mit Leinwand; 9. das Ganze schliesst eine Schicht Längsstreifen ab.

Das Mieder enthält 3 Leinwandlagen; von Holzlagen hinten 3, vorn 2, letztere können an einzelnen Stellen oder im Ganzen verstärkt werden. Das fest an das Modell gewickelte Mieder wird nach 4—6 Stunden abgenommen und 12—24 Stunden lang im Zimmer getrocknet. Die Oberfläche wird dann mit der Raspel und mit Glaspapier geglättet und mit Leinen und Tricot überzogen. Die Ränder werden passend abgeschnitten, nach aussen gebogen, mit weichem Leder umsäumt und mit Schnürvorrichtung versehen.

Der Arzt fertigt nur die Gypskapsel an, nach welcher der Tischler das Positiv und über demselben das Mieder herstellt.

Die Holzmieder sind sehr leicht ($^1/_3$ so schwer wie Gypsmieder) und dauerhaft; sie werden zwar bei grosser Sommerhitze etwas weich, verlieren aber ihre Form nicht, sondern behalten dieselbe nach dem Erstarren in kälterer Temperatur völlig bei. Es ist zweckmässig, im Sommer das Mieder zu durchlochen und erst nachher mit Tricot zu überziehen. In ähnlicher Weise lassen sich auch andere Verbände herstellen.

Hübscher gibt der geleimten Cellulose vor dem Holzleimverbande *Waltuch's* den Vorzug. Die Cellulose gibt mit Leim ein künstliches Holz, das sich, feucht, leicht formen lässt; erhärtet ist es federnd, leicht und haltbar.

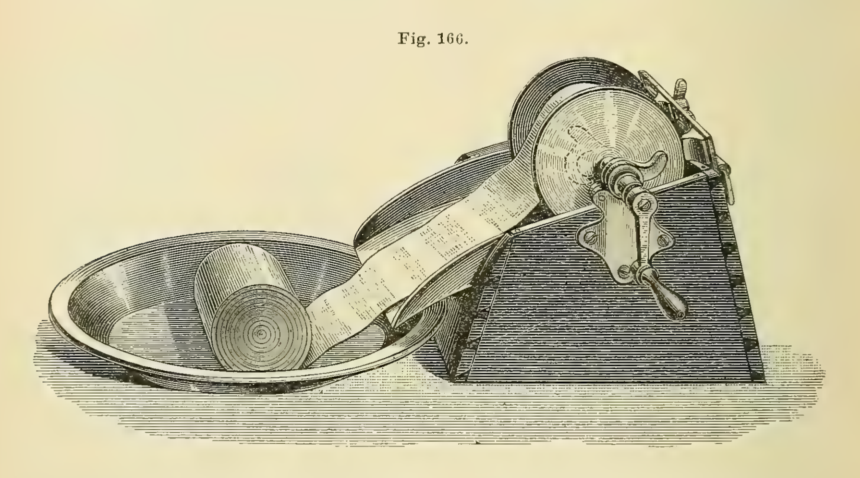
Der Wasserglasverband.

Das Wasserglas, eine wässerige Lösung des kieselsauren Natron oder Kali, ist von *Schrauth* als Material für erhärtende Verbände eingeführt und stellt eine klare, farblose oder gelblich gefärbte, ölartige Flüssigkeit dar. Die Beschaffenheit des Materiales ist verschieden und spielt bei der Erhärtung eine wesentliche Rolle. Dasjenige, welches sich zu feststellenden Verbänden am meisten eignet, ist das Natronwasserglas mit einem specifischen Gewicht von circa 1·40. Das Präparat muss frei von überschüssigem Natron-

hydrat sein, weil durch dasselbe eine Reizung oder Aetzung der Haut bewirkt werden kann. Das Vorhandensein des Natron ist erwiesen, wenn auf Zusatz eines Viertheils concentrirten Weingeistes in dem Wasserglas kein Niederschlag entsteht.

Die zur Verwendung kommenden Binden bestehen aus alten Leinen, aus Baumwolle oder Gaze; letztere verdienen den Vorzug, weil der mit ihnen angelegte Verband rascher trocknet. Die Zurichtung der Binden und die gesammte Technik beim Anlegen des einfachen, verstärkten und gefensterten Wasserglasverbandes ist wiederum fast ganz die-

Fig. 166.



selbe wie beim Kleisterverbande. Das zweckmässigste Verfahren ist das mit Rollbinden, die vorher mit Wasserglas getränkt sind. Zu diesem Behufe legt man dieselben, locker gewickelt, in ein Gefäss mit Wasserglas und knetet sie ein wenig mit der Hand, oder man giesst das Wasserglas auf den Rand der aufgewickelten Binde (des Bindenkopfes) und lässt dasselbe von hier aus unter leichtem Drücken und Kneten in dieselbe eindringen. Endlich auch kann man sich des *v. Bruns*'schen Apparates bedienen, der ursprünglich zum Tränken der Binden mit Kleister bestimmt war. *Collin* hat zum Tränken der Binden mit Wasserglas einen besondern Apparat angefertigt, dessen Einrichtung Fig. 166 zeigt. Die Haut des Gliedes muss vor dem Anlegen

der Binde durch eine Unterlage geschützt werden, welche aus Watte und Flanellbinde, oder der blossen Flanellbinde oder aus einer Lage gefirnissten Seidenpapiers bestehen kann. Jegliche Unterlage fortzulassen ist nicht rathsam, weil unter solchen Umständen nicht allein leicht Excoriationen, sondern ausgedehnte Aetzungen beobachtet worden sind. Das Anlegen der Wasserglasbinde bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten; dieselbe schmiegt sich unter leichtem Zuge ohne Weiteres der Form des Gliedes an, und wenn der Verband vollendet, d. h. das Glied mit 3—4 Bindenlagen umgeben ist, streicht man noch eine dünne Schicht Wasserglas darüber und sucht durch Hin- und Hergleiten mit der Hand den Verband zu glätten und vollends dem Gliede anzupassen.

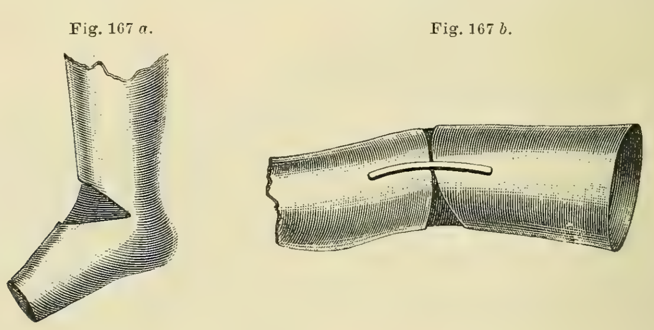
Dies der einfache Wasserglasverband. Soll derselbe verstärkt werden, so greift man auch hier zu Einlagen von Schienen (aus Holzspan, Pappe, Filz, Blech, Telegraphendraht, Stahl u. A.) zwischen die einzelnen Bindenschichten. Zu den von *E. v. Wahl* und *Severin* empfohlenen Filz-Wasserglasverbänden bedient man sich mittelstarker Filzschienen, tränkt dieselben mit Wasserglas, legt sie auf das mit einer Binde umwickelte Glied und befestigt sie an demselben mit einer Wasserglas-Mullbinde.

Das Fenstern und Aufschneiden des noch nicht völlig erstarrten, beziehungsweise wieder erweichten Verbandes geschieht mit Messer und Scheere leicht, und ohne dass der Rand abbröckelt oder Sprünge bekommt. Die verhältnissmässig grosse Elasticität gestattet es leicht, die aufgeschnittene Kapsel abzunehmen und zu weiterem Gebrauche zu erhalten. Die wieder angelegte Kapsel wird mit Hilfe eines Verbandtuches, einer trockenen oder mit Wasserglas getränkten Rollbinde oder mit einigen Heftpflasterstreifen an dem Gliede befestigt. Kommt es nicht darauf an, eine brauchbare Kapsel zu erhalten, dann weicht man den unaufgeschnittenen Verband durch Eintauchen in Wasser oder mittels nasser Umschläge auf und wickelt die Binden ab. Die Empfindlichkeit des Verbandes gegen Nässe sucht man da, wo es erforderlich ist, durch Ueberstreichen einer alkoholischen Schellacklösung abzuschwächen.

Der Wasserglasverband lässt sich bequem anlegen und bequem abnehmen; getrocknet besitzt er auch ohne Verstärkungsschiene eine ausserordentliche Festigkeit; dabei ist er weder spröde noch bröcklig, wohl aber bis zu einem gewissen Grade federnd und von grosser Dauerhaftigkeit.

Er ist mithin dem Gypsverbande thatsächlich in allen Punkten überlegen, mit Ausnahme eines einzigen, freilich sehr wichtigen Punktes: er trocknet und erstarrt sehr viel langsamer als jener, nämlich erst in 4 bis 6 oder 10 Stunden und darüber. In allen Fällen, bei denen eine Lageveränderung während des Trocknens sich leicht verhüten lässt, namentlich zum Ruhigstellen des Fuss-, Knie-, Hand- und Ellenbogengelenkes, da ist der Wasserglasverband ganz an seinem Platze und jedem anderen erhärtenden Verbande vorzuziehen. Eine wie vielgestaltige Verwendung das

Fig. 167 *a*. Fig. 167 *b*.



Wasserglas ermöglicht, das haben namentlich *Kappeler* und *Hafter* gezeigt, indem sie nicht allein allerlei Ruh- und Zugverbände, sondern ebenso orthopädische Apparate und selbst Prothesen mit demselben anfertigten. Von hervorragender Bedeutung ist der „articulirt-mobile“ (Fig. 167 *a* und *b*) Wasserglasverband, den die genannten Aerzte nicht mit Hilfe von Gelenkschienen, sondern durch zweckmässig angebrachte Ausschnitte herstellen. Als allgemeine Regel gilt hierbei, den spindelförmigen Ausschnitt da anzubringen, wo die Haut beim Beugen des Gliedes die stärksten Falten bildet. Je grösser die Winkel der Spindelspitzen, um so ausgiebiger die Beweglichkeit. Für das Fussgelenk erhält der Verband einen queren Ausschnitt an der Vorder-

fläche, für das Kniegelenk an der Hinterfläche. Soll die Beugung über den rechten Winkel hinaus gestattet sein, dann muss am Knie ein vorderes Fenster hinzugefügt werden, so dass nur zwei seitliche Pfeiler stehen bleiben, die durch Kautschukriemen verstärkt werden.

Der günstigste Augenblick zum Ausschneiden der Fenster liegt vor dem völligen Erstarren des Verbandes: er darf weder zu hart, noch zu weich sein, denn beide Male schneidet er sich schlecht und der völlig erstarrte Verband ist ausserdem zu wenig elastisch. Macht man aber den Ausschnitt vor der völligen Erstarrung und bewegt die übrig gebliebene Verbandbrücke „innerhalb der Grenzen der ihr zugemutheten Federung, so behält sie diese Leistungsfähigkeit für alle Zeiten bei“. Als Unterlage dient die Flanellbinde, welche bei Ausschneiden des Fensters geschont wird.

Vorzugsweise Verwendung findet der articulirt-mobile Verband bei geheilten oder nahezu geheilten Fracturen — namentlich am Unterschenkel —, theils um Gelenksteifigkeit, theils um ein nachträgliches Verbiegen des noch weichen Callus zu verhüten; ferner dient er als Nachbehandlung chronischer Gelenkentzündungen, perforirender Gelenkverletzungen und Resectionen, beim Pes valgus acquisitus nach Entfernung des Gypsverbandes, beim Pes varus congenitus u. A., um beschränkte Bewegungen zu gestatten.

Bei Knochenbrüchen mit grosser Neigung zu Dislocation der Fragmente ist das langsame Erhärten des Wasserglasverbandes allerdings ein erheblicher Uebelstand, der sich auch durch Einlegen von Verstärkungsschienen nicht ausgleichen lässt. Man ist deshalb darauf aus gewesen, durch Beimischen pulverförmiger Körper, wie Kreide, Mehl, Gyps, Cement, Magnesit u. A., ein schnelleres Erstarren des Wasserglases herbeizuführen. Man rührt diese Pulver mit dem Wasserglase zu einem dickflüssigen Brei an und tränkt mit demselben die Binden. Der von *Mitscherlich* angegebene Cement-Wasserglasverband sollte nach seiner Erhärtung von der Nässe gänzlich unbeeinflusst bleiben, hat aber nach *v. Bruns'* Erfahrungen die auf ihn gesetzten Erwartungen nicht erfüllt. *Böhm* fand, dass das Trocknen des Wasserglases am

schnellsten durch einen Zusatz von kohlensaurem Kalk und Aetzkalk oder Kalkhydrat ($^1/_{12}$, beziehungsweise $^1/_6$ des kohlensauren Kalkes) erfolgte, und nannte einen derartigen Verband den Wasserglas-Kittverband.

Muselli in Bordeaux räth, wie das *Wartmann* schon 1874 gethan hatte, zum schnelleren Erhärten den angelegten Wasserglasverband mit Alkohol zu befeuchten. Es bildet sich dabei ein glasiger Ueberzug und die Erstarrung scheint in der That rascher zu erfolgen. Nach *Coovers'* Angabe endlich soll das Erhärten beschleunigt werden, wenn man das Wasserglas vor dem Gebrauche „auf einen ziemlichen Grad erwärmt“.

Besondere Erwähnung verdient die von *Küster* empfohlene Mischung des Wasserglases mit Magnesit, etwa von 3 : 1, welche nicht blos ungemein elegante und zierliche, sondern auch sehr haltbare Verbände liefert. *König* tränkt Binden aus Stautz, einem Baumwollengewebe, mit einem Theile Magnesit und zwei Theilen Wasserglas, und rühmt die Brauchbarkeit dieser Magnesit-Verbände namentlich für orthopädische Zwecke, weil sie einerseits leicht und haltbar, andererseits dem Durchnässen und Abbröckeln „so gut wie gar nicht ausgesetzt sind“. Bei der Behandlung des Klumpfusses fixirt er den Magnesitverband bis zur Erstarrung durch einen Gypsverband.

In ähnlicher Weise verfährt *Kölliker* beim Anlegen des Wasserglas-Corsets: Auf eine Unterlage von Flanellbinden — in Suspension — folgt eine 4—6fache Lage von Wasserglasbinden, deren unterste Schicht nur schwach getränkt ist, um das Ankleben an die Flanellbinde zu verhüten. Zur Verstärkung dienen Schienen aus Schusterspan, die am besten in der Axillarlinie und seitlich der Wirbelsäule eingefügt werden. Da der Kranke nicht so lange hängen kann, bis der Verband trocken ist, so wird, wie beim Klumpfuss, über den Wasserglasverband ein Gypsverband gelegt. Sobald dieser erstarrt ist, wird die Suspension beendet und der Gypsverband nach 2 Tagen entfernt. Diese haltbaren, billigen und leicht herzustellenden Corsets sind die, welche dem praktischen Arzt neben dem Gyps-

corset am meisten zu empfehlen sind. Will man sie abnehmbar machen, so durchschneidet man mit dem Gypscorset zugleich auch das Wasserglascorset, überzieht es mit einem Zeugstoffe und versieht es mit Schnürvorrichtung.

Karewski benutzt als Grundlage seiner Wasserglascorsets ein verzinktes Drahtgeflecht, welches, sehr biegsam und doch kräftig, sich mit einer Gartenscheere schneiden und beliebig formen lässt. Auch diese Corsets können passend nur an einem Gypsmodell hergestellt werden; die Befestigung des Drahtgeflechtes an dem Modell geschieht mit gestärkten Gazebinden, die mit einem Gemische von Wasserglas und Zinkweiss bestrichen werden.

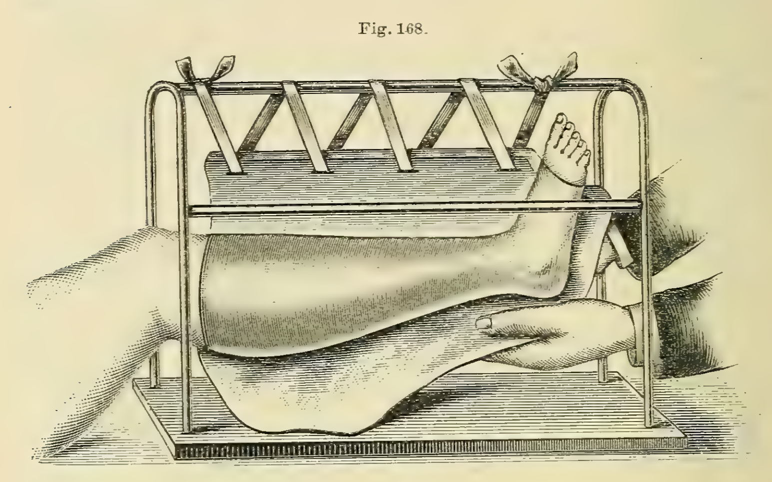
Das Wasserglas ist endlich noch insofern ein angenehmes Mittel, als man durch einen oberflächlichen Anstrich desselben allen möglichen Umhüllungs-, Deck- oder einfachen Schienenverbänden eine geringere Verschieblichkeit und grössere Haltbarkeit zu verleihen im Stande ist.

Der Gummi-Kreideverband,

der in Amerika und England viele Anhänger hat, ist neuerdings auch von *Wölfel* sehr empfohlen. Das von *Bryant* geübte Verfahren am Unterschenkel ist folgendes: Aus einem Flanellstücke, welches in der Längsrichtung von der Kniescheibe 6 bis 7 Cm. über die Hacke reicht und in der Breite den Umfang des Gliedes um circa 10 Cm. übertrifft, fertigt man sich den Flanellstrumpf. Man legt das Flanelltuch um den Unterschenkel, zieht es überall straff an und näht es vorn in der Mittellinie bis zum Spann zusammen, stellt den Fuss rechtwinkelig, näht an der Fusssohle von der Zehe bis zur Hacke die unteren Ränder und beendet nun die Naht auf dem Fussrücken. An den überschüssigen vorderen Rändern werden Streifen befestigt, mittels deren das Bein an einer kräftigen Reifenbahre aufgehängt wird (Fig. 168). Die honigartige Gummi-Kreidemischung wird nun sorgfältig mit der flachen Hand in das zweite Flanelltuch eingerieben und dieses in derselben Weise wie das erste angelegt. Nach 24 Stunden ist der Verband trocken und kann durch Aufschneiden der vorderen Naht abgenommen werden. Soll der

Verband nicht weiter zur Suspension dienen, dann schneidet man die freien Ränder ab und befestigt ihn durch Binden oder mittels Schnürvorrichtung. Näht man von vorneherein die beiden zugeschnittenen Flanellblätter in der Mitte mit einer Doppelnaht zusammen, dann erhält man einen zweiklappigen Verband.

Fig. 168.



Wölfel stellt für Gonitis fungosa den Klappenverband aus 3 Flanelllagen her — die innerste Fläche des obersten und die äussere Fläche des untersten Blattes wird nicht mit der Lösung bestrichen — und versieht die freien Ränder mit Metallösen zum Zuschnüren.

Der Paraffinverband.

Das Paraffin ist ein Gemisch fester Kohlenwasserstoffe, welches aus den Destillationsproducten bituminöser Schiefer, Kohlen, Erdölen, Theer u. A. gewonnen wird. Es ist farb-, geruch- und geschmacklos, durchscheinend, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Benzin; bei gewöhnlicher Temperatur fest, schmilzt es bei circa 45° R., 130° F. Zu festen Verbänden ist der Stoff Mitte der Sechziger-Jahre zuerst von *Lawson Tait* und kürzlich wieder von *Macewen* empfohlen worden. Letzterer benützt als Grundlage rohe Baumwolle, die mit — im Wasserbade — geschmolzenem Paraffin getränkt, zum Trocknen auf eine glatte Fläche gelegt wird

und nach 3 bis 4 Minuten zum Gebrauche fertig ist. Nachdem das Glied mit einer Gazebinde umwickelt ist, wird die Paraffinwolle so angelegt, dass die Ränder übereinandergreifen, darüber kommt eine Gazebinde, durch welche das überflüssige Paraffin ausgepresst wird. Durch Eintauchen in kaltes Wasser oder durch kalte Umschläge erstarrt der Verband in wenigen Minuten. — Ohne Anwendung der Kälte verzögert sich die Erstarrung um 20 bis 30 Minuten, während welcher Zeit das Paraffin seine plastische Beschaffenheit behält. Soll der Verband gespalten werden, so geschieht es am besten vor der Anwendung des kalten Wassers.

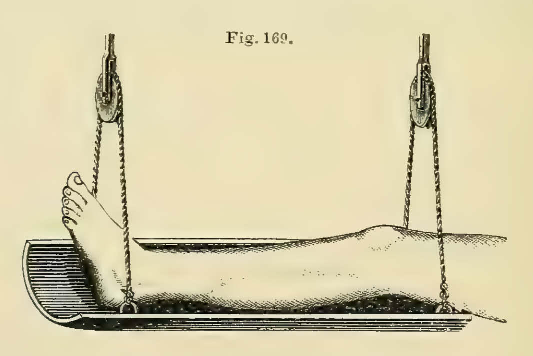
Als Vorzüge des Paraffins werden hervorgehoben: es zieht sich nicht zusammen wie Gyps, die benützte Schiene kann durch Eintauchen in kochendes Wasser von dem Paraffin befreit, und dieses wiederholt benutzt werden. Dadurch stellt es sich billiger als Gyps (1—2 Schilling das Glied). Es wird von Flüssigkeiten nicht angegriffen, die Erhärtung lässt sich nach Belieben beschleunigen oder verlangsamen. Es lässt sich vor dem Erstarren leicht mit einer Scheere und nachher mit einem Messer schneiden. Ausser in der von *Macewen* vorgeschriebenen Art lässt sich der Paraffinverband auch mit Hilfe gewöhnlicher Rollbinden oder der *Scultet*-schen Streifen nach Art der Kleister-, Wasserglas- oder Gypsverbände anlegen.

Wie das Paraffin, so kann auch das Stearin zur Herstellung von erhärtenden Verbänden benützt werden.

Die Schweben.

Ein verletztes oder erkranktes Glied hoch zu lagern, in der Absicht, freieren Fluss des Venenstromes zu bewirken, ist ein alter Brauch, zu dem man sich allerlei Lagerungsvorrichtungen, der Kissen und Laden bediente. Von dieser Hochlagerung auf festem Grunde ging man über auf die Hochlagerung durch Hängevorrichtungen, indem man den bislang unterhalb des Gliedes befindlichen Stützpunkt oberhalb desselben verlegte. — *Ravaton,* der das Glied mit dem Zinkstiefel aufhängte, scheint zuerst den Gedanken der

Fig. 169.

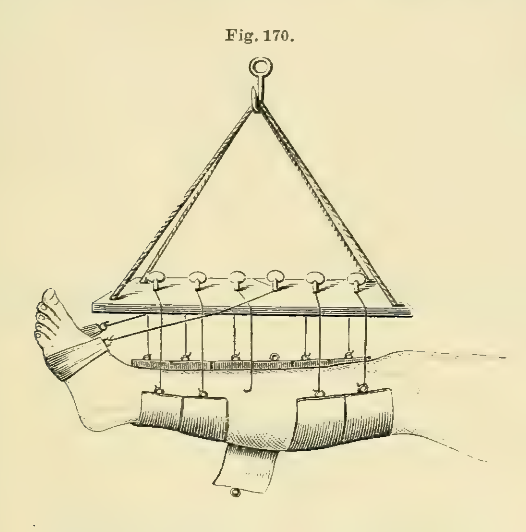


Suspension gefasst zu haben (1760); die erste wirkliche Schwebe aber rührt von *Löffler* her (1796), dem *Braun* 1800 und *Sauter* 1812 folgte.

Die *Löffler*'sche Schwebe besteht aus einem etwas gehöhlten Brett, das an jeder Ecke einen Ring trägt. An der Decke des Zimmers, oder an einem Gestell oder Rahmen sind dem kranken Beine gegenüber zwei Rollen eingeschraubt, über die eine mit ihren Enden an den Ringen des Brettes befestigte Schnur läuft (Fig. 169).

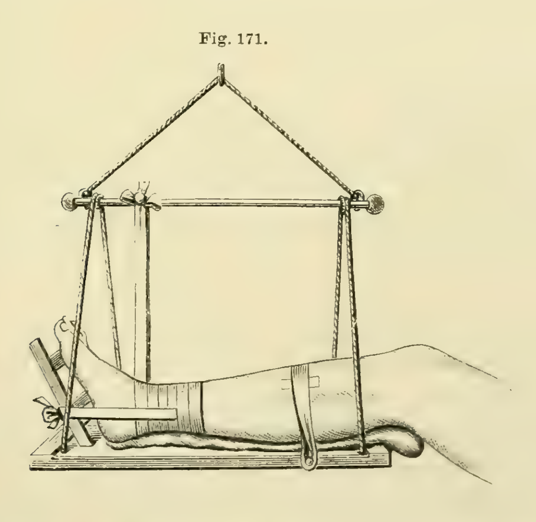
Bei dem *Braun*'schen Schienbeinträger (Fig. 170) ist ein Brett an vier Schnüren aufgehängt, welche, zu einem vereinigt, an der Decke oder an einem Galgen befestigt

Fig. 170.



werden. In der Mitte des Brettes sind 6 Wirbel angebracht und durch jeden derselben läuft eine 2′ lange Schnur, welche

Fig. 171.



an ihren Enden mit Häkchen zur Befestigung der eigentlichen Traggurte versehen ist. — Diese beiden Schweben

vertreten bereits die zwei Richtungen, nach denen hin das Verfahren sich weiter entwickelt hat. Aus der *Löffler*'schen Schwebe ging die *Sauter*'sche und aus dieser die *Mayor*'sche Schwebe hervor. Das Unterschenkelbrett jener trägt einen Ausschnitt für die Ferse und ein Gestell für die Befestigung des Fusses. Die vier Tragschnüre des Brettes laufen zu einem Stabe empor, der von seinen Enden aus mit Schnüren an der Decke befestigt ist (Fig. 171). Die von *Kluge* herrührende Befestigung des Fusses an dem Gestell ermöglichte in gewissem Maasse die Ausübung eines Zuges.

Mayor bemächtigte sich sofort der *Sauter*'schen Lehre von der Behandlung der Brüche, arbeitete dieselbe weiter aus und gab ihr den Namen der Hypnarthesie (ὑπό und νάρθηξ, die Schiene); das Brett der Schwebe ist nichts Anderes als eine unter dem Gliede ruhende Schiene, und die Hängevorrichtung nichts als das Tragband der Schiene. Mit der Schwebe suchte er die Wirkung des Zuges zu verbinden.

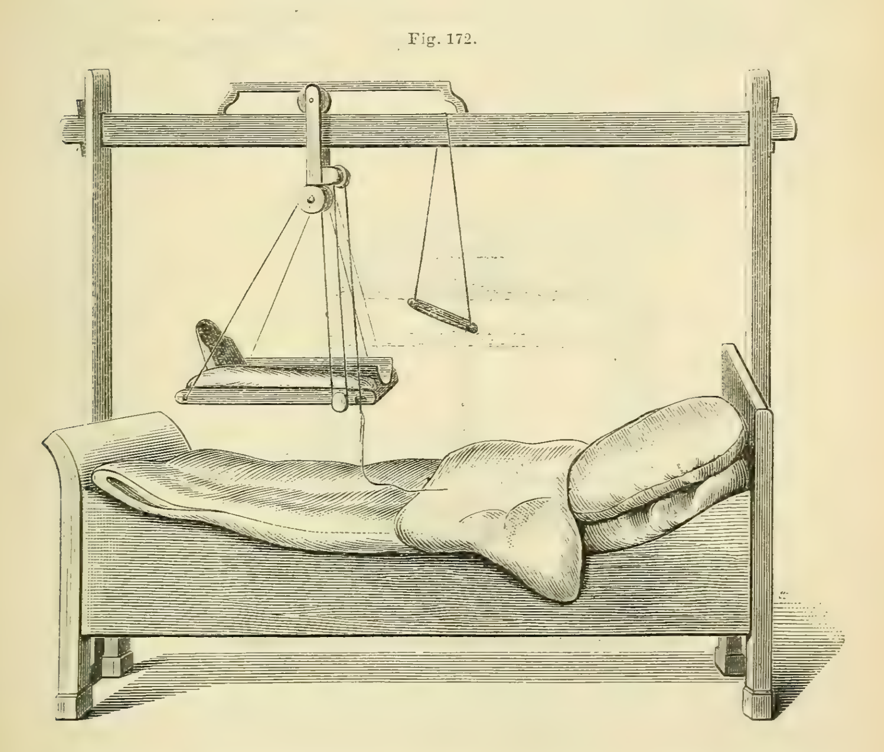
Faust folgte der *Braun*'schen Methode und benutzte als Unterlage des Fusses einen aufgeschnittenen Strumpf, in dessen Ränder eiserne oder hölzerne, durch eine Sperrvorrichtung von einander gehaltene Stäbe eingenäht wurden. Ein Fussbrett diente der Sohle zur Stütze; das Ganze wurde durch vier an den Ecken eines Hängebrettes befestigte Schnüre getragen.

Der Zweck dieser Schweben war ein zweifacher: die Einen wollten mit denselben jede andere Behandlung ersetzen, „denn mit der Schwebe," sagt *Mayor*, „ist das schwierige, fast paradox scheinende Problem gelöst, ein gebrochenes Glied selbst unter den schwierigsten Complicationen durch die blosse Lage und ohne Schiene zu behandeln und zugleich zu gestatten, ohne Nachtheil oder Schmerzen alle horizontalen Bewegungen auszuführen". Die Anderen begnügen sich damit, dem Gliede bei gleichzeitiger Feststellung der Fragmente eine beschränkte Freiheit der Bewegungen zu ermöglichen.

Die Erfahrung hat die erstere Methode verworfen oder dieselbe doch nur allenfalls gestattet bei Fracturen des Vorderarmes und Unterschenkels, wenn der Bruch nur den einen

der beiden Knochen betrifft, und das Fehlen jeder Dislocation die Anlegung eines feststellenden Verbandes nicht zu erfordern scheint. Hier würden sehr einfache, etwa der Mitella parva entsprechende Vorrichtungen ausreichen: man legt das Glied in eine Tuch- oder Bandschlinge und befestigt dieselbe an einer kräftigen Reifenbahre oder an einem dachähnlichen Holzbock. Indessen auch in diesen Fällen wird man sich auf die einfache Suspension nicht verlassen,

Fig. 172.

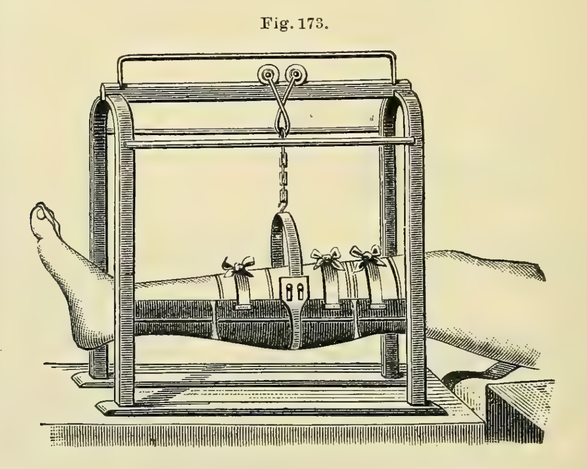


sondern dieselbe stets nur in Verbindung mit anderen Behandlungsweisen anwenden. Dann aber gewähren die Schweben ausserordentliche Annehmlichkeiten: sie verbinden mit der erhöhten Lage die Möglichkeit einer freieren Bewegung und machen das schwebende Glied von allen Seiten zugänglich.

Die Schwebe muss mit grösster Leichtigkeit jeder Bewegung des auf ihr ruhenden Gliedes folgen; beide müssen

sich als ein Ganzes bewegen, so dass eine Sonderbewegung der Fragmente eines gebrochenen Gliedes unmöglich ist. Der dasselbe tragende Lagerungsapparat darf nicht nur hin und her pendeln, sondern er muss auch Hebelbewegungen gestatten; das obere und untere Ende desselben muss sich je nach der Richtung der beabsichtigen Bewegungen heben oder senken können, damit nirgends Druck entsteht. Man leitet daher die den Apparat tragende Schnur über eine Rolle, wodurch gleichzeitig ermöglicht wird, dass man den Lagerungsapparat nach Bedarf höher oder niedriger stellen kann. In der vorstehend abgebildeten Vorrichtung lässt sich ausserdem die Schwebe noch mittelst einer Rolle auf dem oberen Längsbalken beliebig hin- und herschieben (Fig. 172).

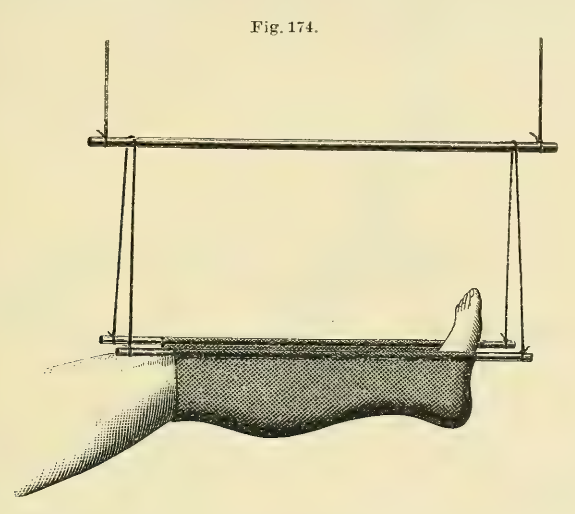
Fig. 173.



Es ist leicht ersichtlich, dass man so ziemlich jeden feststellenden Verband und jeden Lagerungsapparat in eine Schwebe verwandeln kann, man braucht demselben eben nur die Hängevorrichtung hinzuzufügen. So ist man in der That verfahren und hat beispielsweise den gebrochenen Unterschenkel auf einfachen Schienen, auf Rinnen, Laden, auf doppelt geneigten Ebenen gelagert und mitsammt denselben aufgehängt. Ein solcher Apparat ist die *Salter*'sche Schwebe, bei der der Stützpunkt der Tragschnur oder Kette von zwei, in einer Rinne laufenden Röllchen gebildet wird (Fig. 173).

Keine Verbandmethode ist so geeignet zu Nothverbänden wie die Schweben. Aber nicht das allein, sondern sie gewähren namentlich in der Landpraxis in den ersten Tagen nach der Verletzung das beste Verfahren. Wie manches Unheil wäre vermieden, wenn der Arzt statt des Gypsverbandes eine

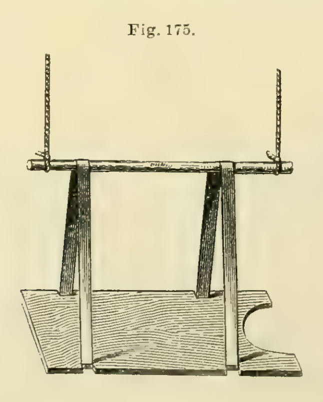
Fig. 174.



zweckmässige Lagerung auf einer improvisirten Hängevorrichtung bei einer frischen Fractur gewählt hätte!

Die oben erwähnte *Faust*'sche Schwebe lässt sich mit den einfachsten Hilfsmitteln (Flanellstrumpf, Unterhose) herstellen (Fig. 174).

Fig. 175.

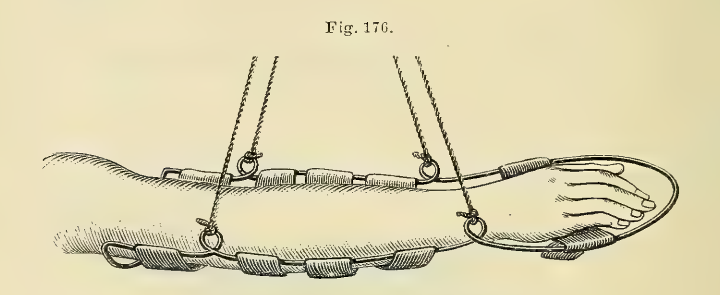


Man versäume nicht, die beiden, den Strumpf tragenden Stäbe, durch kleine hölzerne Spreizen — die im Bilde fehlen — auseinander zu halten. Jedes, mit einem Ausschnitte für den Ober-

schenkel versehene, mittels Riemen, Gurten oder Stricken aufgehängte Brett (Fig. 175) gewährt im Nothfalle eine Schwebevorrichtung, auf der der Unterschenkel mit Spreu-, Häcksel- oder Sandkissen in zweckentsprechender Weise gelagert wird.

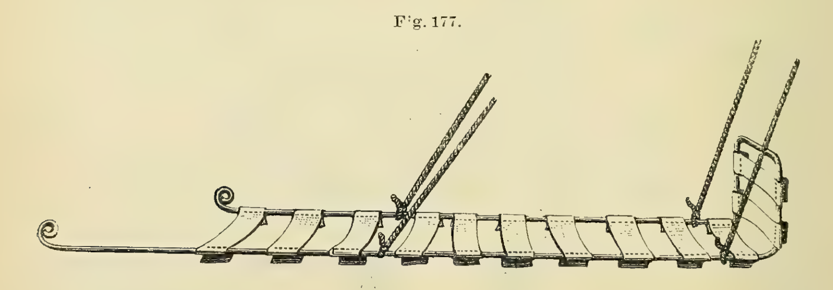
Sehr gut eignen sich für die Suspension die *Mayor*'schen Drahtschienen (Fig. 176, 177): flache Rahmen aus starkem Eisendraht, zwischen welchen ein Netz von Bindfaden oder ein Lager von Bindengängen ausgespannt ist. Die Schienen können nach

Fig. 176.



Bedarf gerade sein, sie können aber auch, wie die *Cramer*'sche Schiene, über die Kante oder über die Fläche gebogen werden. Die Lagerung und Befestigung des Gliedes auf diesen Schienen und Apparaten geschieht genau so wie ohne Suspension.

Fig. 177.

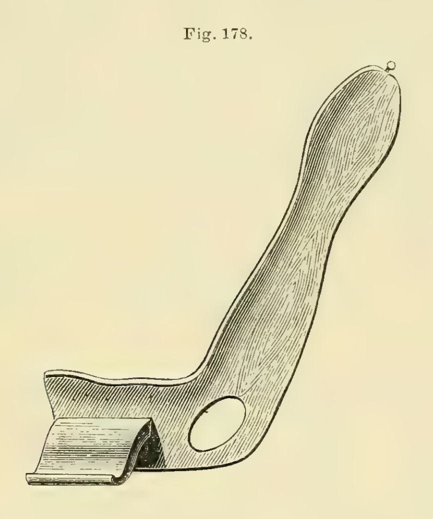


Zur sogenannten verticalen Suspension hat *v. Volkmann* die in Fig. 178 abgebildete Schiene angegeben, die man sich aus Holz, Blech, Guttapercha etc. selbst anfertigen kann. Sie wird auch fabriksmässig hergestellt aus Filz, plastischer Pappe, Papiermaché u. A.

Für complicirte Fracturen der Röhrenknochen oder der Gelenke, für penetrirende Gelenksverletzungen kann man die unterbrochenen Schienen benützen, oder, was

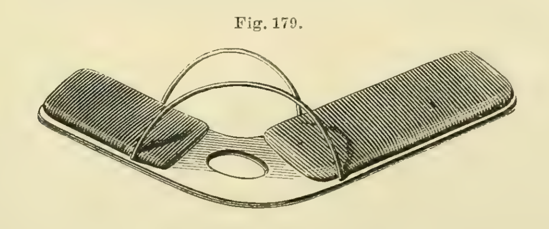
im Princip dasselbe ist, Schienen, Rinnen und Kapseln mit Ausschnitten, die einerseits den Zugang zu der verletzten Stelle freigeben, andererseits aber die stützende und haltende Kraft der Schiene nicht aufheben. Unter vielen andern gehört hierher die *v. Esmarch*'sche Doppelschiene

Fig. 178.



(Fig. 179), auch Langensalza-Schiene genannt; sie ist für Verletzungen des Ellenbogens bestimmt und besteht aus zwei hölzernen *Stromeyer*'schen Armschienen, von denen die untere ungepolstert, die obere gepolstert und mit wasserdichtem Zeuge überzogen ist. Ausserdem ist aus der oberen

Fig. 179.



in der Ellenbogengegend ein keilförmiges Stück ausgeschnitten, so dass die Schiene in zwei durch starke Drahtbügel mit einander verbundene Stücke zerfällt. Beim Verbinden bleibt der Arm auf der oberen Schiene liegen und wird mit derselben emporgehoben, während die untere

Schiene mit dem Verbande entfernt, gereinigt und mit dem Verbande wieder angelegt wird. Die obere Schiene muss vor Verunreinigung geschützt werden.

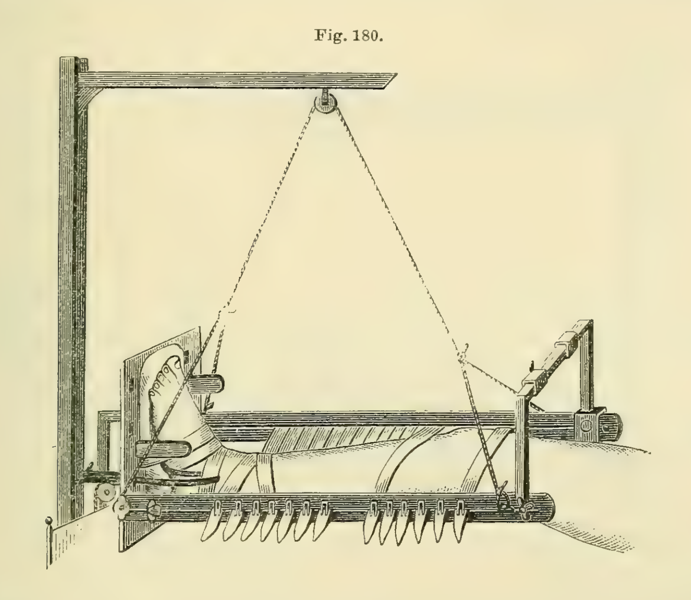
Soll das Glied unterhalb der Schiene lagern, so wird dasselbe entweder straff an der Schiene befestigt, oder es ruht in losen Gurten oder Matten, so dass es gewissermassen zweimal aufgehängt ist. Den letzteren Weg sahen wir schon von *Braun* im Jahre 1800 mit seinem Schienbeinträger einschlagen; im folgten *Faust, Förster* und zahlreiche andere Wundärzte. — Aus jedem mit einem Spalt versehenen Brette, aus jedem einfachen oder doppelten Rahmen von Telegraphendraht oder Holz lässt sich eine solche Schwebe ohne Weiteres herstellen, indem man die einzelnen Streifen der *Scultet*schen Binde in beliebigem Abstande von einander so befestigt, dass sie ein muldenförmiges Lager für das Glied abgeben.

Weniger einfach ist der von *Bruns* erfundene Apparat, welcher von ihm zur Behandlung einfacher und complicirter Fracturen auf das Wärmste empfohlen wird und daher hier nicht übergangen werden darf. Der Apparat besteht aus vier fast in ihrer ganzen Länge gespaltenen Eisenschienen, die durch Schrauben so mit einander verbunden sind, dass sie übereinander geschoben und ausgezogen werden können. Am unteren Ende dieser Schienen ist rechtwinkelig ein Fussbrett angefügt, welches gleichzeitig mit einer Zugvorrichtung versehen ist. Die oberen Enden der Schienen werden durch einen gewinkelten Eisenrahmen gestützt und auseinander gehalten, welcher sich auch an jeder anderen Stelle der Schienen anbringen und nach Belieben verengern oder erweitern lässt. Für die Oberschenkelfracturen dienen zur Befestigung am Becken zwei Ansatzstücke, ein äusseres und ein inneres. Zur Lagerung und Befestigung des Gliedes dienen 4—5 Cm. breite, 30—60 Cm. lange Gurte oder Leinwandstreifen, die man (wie *Scultet*'sche Streifen) unter das Glied bringt, deren Enden man jederseits von innenher durch den Schienenspalt zieht und mit Drahtstiften so befestigt, dass jeder einzelne Streifen glatt und straff anliegt. Um eine bessere Fixation des Gliedes, bezw. der Bruchenden zu

erzielen, bringt man in ähnlicher Weise auch auf der vorderen Fläche des Gliedes einige Streifen an.

Zum Gebrauche stellt man zunächst Schienen und Bügel der Länge und Dicke des Gliedes entsprechend, befestigt die Streifen oder Gurte vorläufig, bringt den Apparat unter die emporgehaltene Extremität, lagert dieselbe so, dass der Schienenspalt und die Längsachse des Gliedes parallel und in gleicher Höhe verlaufen, und befestigt nun die Streifen endgiltig. — Der Apparat kann ebenso gut zur Suspension wie zur einfachen Lagerung benützt werden; im ersteren

Fig. 180.



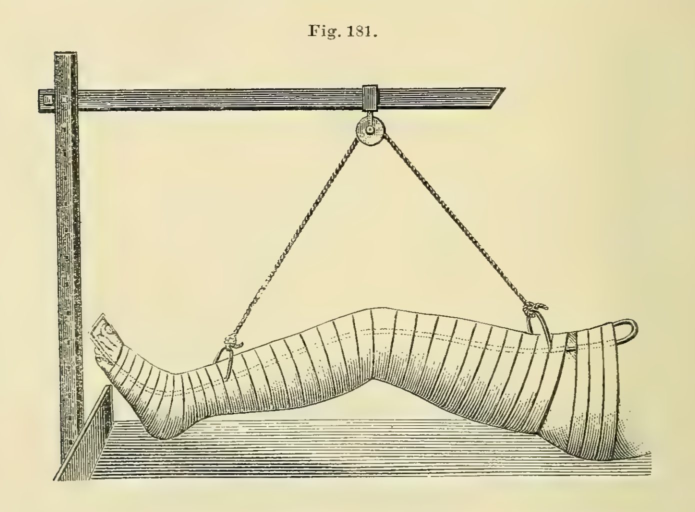
Falle hängt man ihn mit Hilfe von Schnüren und Rollen auf (Fig. 180); im letzteren wendet man den Eisenbügel nach unten und setzt an das Fussbrett noch ein Stück an, so dass dem Apparate zwei Stützen gegeben sind.

Das lose, lockere Aufhängen eines gebrochenen Gliedes auf Schleifen aus Gurten, Tüchern oder Bindestreifen gewährt ebensowenig eine genügende Feststellung wie das blosse Lagern auf einem schwebenden Brette. Man half sich daher in der Weise, dass man das Glied straff gegen die über ihm befindliche Schiene anzog. Man gewann so eine

Ober- oder Vorderschiene und nannte, im Gegensatz zur Hypnarthesie (Hinter- oder Unterschiene), das Verfahren Epinarthesie, welches von *Smith* in Baltimore herrührt.

Die *Smith*'sche Schiene (Fig. 181) ist ein, etwa 1 Meter langes Parallelogramm aus starkem Eisendraht, entspricht in ihrer Breite dem Querdurchmesser des Gliedes, ist durch zwei Querstangen verbunden und mit zwei verschiebbaren, kräftigen Eisenbügeln versehen. Die für den Oberschenkel bestimmte Schiene reicht von der Crista ossis ilei herab bis zu den Zehen und wird mittels einer besonderen Zange

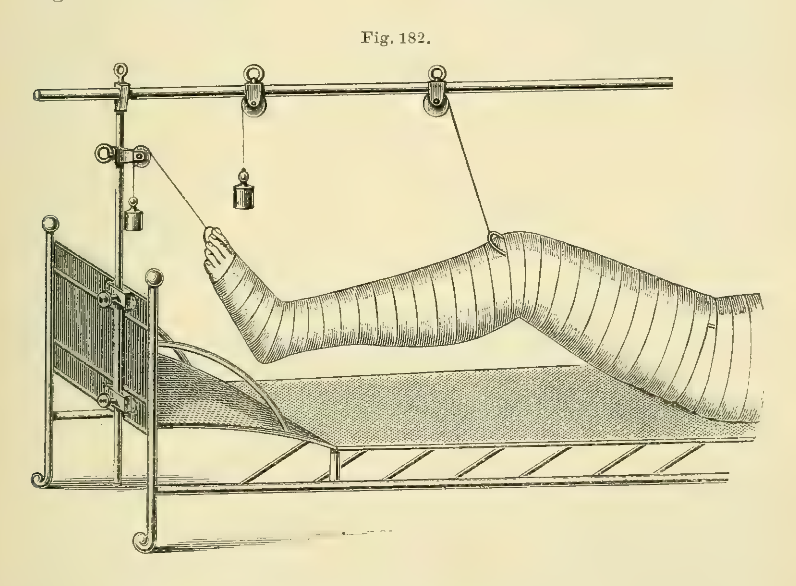
Fig. 181.



derartig zurecht gebogen, dass sie eine vierfach geneigte Ebene darstellt, deren zwei einspringende Winkel der Schenkelbeuge und dem Fussgelenke, deren vorspringender Winkel dem Kniegelenke entsprechen. Zum Gebrauche schiebt man die beweglichen Bügel an die Stellen, von denen die Tragschnur ausgehen soll, umwickelt die Schiene und ebenso das Glied mit einer Binde, legt dann die Schiene an und befestigt sie mit Heftpflasterstreifen oder Binden; Schenkelbeuge und Fussrücken werden durch aufgelegte Polster gegen Druck geschützt; etwaige Wunden bleiben für den Wundverband frei. Die Tragschnur läuft über eine Rolle, und trägt an jedem Ende einen Haken, der in eine von den bügel-

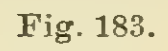
förmigen Oesen eingreift. Das Verfahren ist hauptsächlich für Oberschenkelbrüche in den unteren beiden Dritteln bestimmt, während es für die Fracturen des oberen Drittels genügende Sicherheit nicht gewährleistet. — Die für den Unterschenkel bestimmte Schiene muss von der Kniescheibe bis zu den Zehen reichen, und in ihrer Biegung genau der rechtwinkeligen Stellung des Fusses entsprechen. — Soll die *Smith*'sche Schiene gleichzeitig als Zugverband gelten, dann muss der Stützpunkt der Schnur möglichst weit abwärts von der Stelle angebracht werden, auf welche der Zug wirken soll.

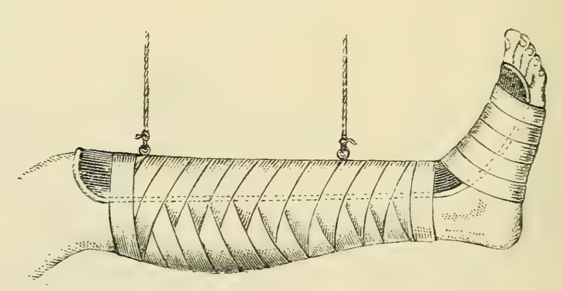
Fig. 182.



Einfach und dauerhaft ist der Aufhängebogen von *v. Bergmann* (Fig. 182) (Moritz Böhme, Berlin). Der Apparat besteht aus 3 Eisenstäben nebst den zugehörigen Schrauben, Rollen, Schnüren und Gewichten. Die beiden senkrechten Stäbe werden am Kopf- und Fussende des Bettes befestigt und durch eine Querstange verbunden. Die zum Tragen des Gliedes, beziehungsweise zur Extension bestimmten Rollen werden in entsprechender Weise an diesen Stäben befestigt. (Der Aufhängebogen aus gestrichenem Schmiedeeisen mit eisernen Extensionsschrauben kostet 25 M.)

Statt der Drahtschienen kann man auch hier solide Schienen aus Holz, Blech, Guttapercha oder Filz benutzen (Fig. 183). Am bequemsten sind die beiden letzten Stoffe, indem man aus ihnen eine den Formen des Gliedes eng sich anschmiegende Halbrinne bildet, dieselbe mit Rollbinden befestigt und durch Bestreichen mit Wasserglas ein Verschieben der einzelnen Bindetouren verhindert. Will man die Dorsalschiene aus Blech anfertigen, dann muss man den dem Fussrücken entsprechenden Theil mit seitlichen Einschnitten versehen, damit sich derselbe in erforderlicher Weise anlegt. Handelt es sich um eine complicirte Fractur, so lässt man die Wunde frei — vorausgesetzt, dass sich dieselbe nicht an der vorderen Fläche befindet — und legt


Fig. 183.

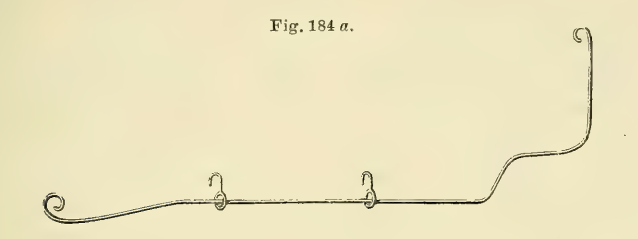


einen Wundverband an, dessen Wechsel ohne Abnahme der Schiene möglich ist. Auch *Beely's* Gyps-Hanfschienen lassen sich in ähnlicher Weise verwenden; man hat nur nöthig, Drahtösen einzugypsen und diese an den Schnüren einer Schwebevorrichtung zu befestigen.

Will man den geschlossenen oder gefensterten Gypsverband mit der Suspension verbinden, so empfehlen sich *v. Esmarch'sche* Gyps-Schwebeschienen. Bei Schussfracturen des Fussgelenkes, nach der Resection etc. ruht das Bein auf einer mit einem Fussbrette versehenen, in der Gegend des Fussgelenkes sehr schmalen Holzschiene und wird mitsamt dieser Holzschiene und dem auf dem Rücken der Extremität angebrachten Suspensionsdrahte eingegypst

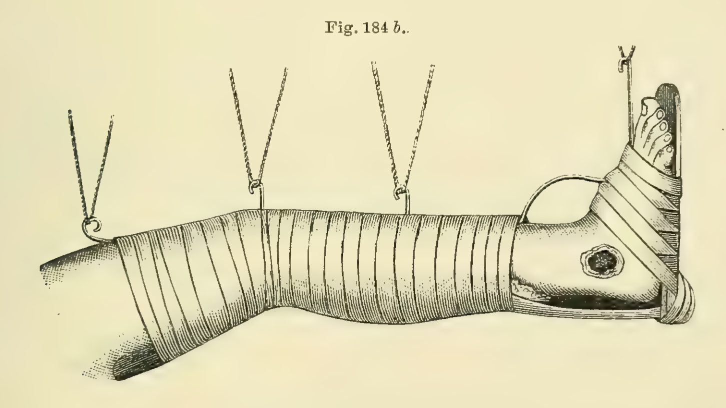
(Fig. 184 *a* und *b*). Man vergleiche auch die S. 144 beschriebenen Schienen von *Championnière, Stillmann* u. A.

Fig. 184 *a*.



Aehnliche Apparate, aus Holzschienen und Drahtbügel bestehend, sind von *v. Esmarch* auch für das Knie-, Hand- und Ellenbogengelenk angegeben. Für viele Fälle indessen bedarf es besonderer Vorrichtungen nicht, sondern es genügt,

Fig. 184 *b*.



das mit dem Gypsverbande umgebene Glied mit Hilfe von Stricken, Binden oder Tüchern an der Decke des Zimmers, an einem Holzrahmen oder an einer starken Reifenbahre aufzuhängen.

Suspensorien.

Das alte Suspensorium bestand aus dem Bauchgurte mit darangenähtem Beutel und allenfalls noch aus zwei Schenkelriemen. Dass dieses so eingerichtete Suspensorium seinen Zweck nur in sehr mangelhafter Weise erfüllt, hat jeder praktische Arzt genügend erfahren. Eine Verbesserung

war daher ein dringendes Bedürfniss, und diesem hat man durch Erfindung einer so langen Reihe neuer Tragbeutel abzuhelfen gesucht, dass hier nur ein Bruchtheil dieser Erwähnung finden kann.

Die Verbesserungen erstrecken sich einerseits auf die Trennung von Gurt und Beutel, und andererseits auf die Erstrebung sicherer Suspension mit Hilfe elastischer Bänder. Gürtel und Beutel trennte man freilich auch früher schon, so dass *Schreger* ausdrücklich die Vereinigung beider verlangte; auch elastische Gurte wandte man schon anfangs dieses Jahrhunderts an, aber trotz alledem blieben die Suspensorien höchst unvollkommen.

Das *Unna*'sche Suspensorium hat mit dem früheren eigentlich nur noch den Namen gemein. Die früheren Suspensorien sind, wie ihr Name besagt, zum Tragen, beziehungsweise Heben des Scrotums bestimmt; die gleichzeitige Compression übten sie entweder gar nicht, oder doch nur in sehr unvollkommener oder beschränkter Weise. *Unna* will den „Genitalapparat en bloc heben und comprimiren"; er will also die Compression nicht blos auf den Hoden, sondern auch auf den Penis ausüben.

Er lässt 2 Gummibänder, 2 M. lang, rechtwinklig gekreuzt, in der Mitte aufeinandernähen. Dieser Kreuzungspunkt kommt auf den Damm, zwischen Scrotum und After, zu liegen. Die vorderen Schenkel dieses Kreuzes werden vom Schnittpunkte an durch quere Gummibändchen verbunden, welche bestimmt sind, Hodensack und Penis, in Watte gewickelt, aufzunehmen. Der Leibgürtel ist ganz elastisch und trägt an der vorderen Hälfte 2 Schnallen. Die mit Oesen versehenen Tragbänder werden in die am Gürtel schräg befestigten Sicherheitshaken eingehängt. Hoden und Penis sind also bei diesem Suspensorium nach oben geschlagen; bei entzündlichen Zuständen gewiss eine sehr passende Lage; die beabsichtigte Compression ist weniger lästig und die Theile sind gegen das Reiben und Scheuern der Kleider geschützt (Bandagist Schäfer, Hamburg, 4 M.).

Die neueste Form des *Unna*'schen Suspensoriums (Fig. 185) hat das Princip der Bänderkreuzung und der „Totalsuspension" der Genitalien beibehalten; der Beutel ist durch eine Tragplatte ersetzt und die vorderen Tragbänder sind hinten an der Mitte des Leibgürtels befestigt. Die

Tragplatte besteht aus einem elastisch gewebten, siebartigen Tricotstoffe, der zusammen mit der Watteeinlage das Scrotum gut umschliesst.

Die Vortheile dieses Suspensoriums beim Tripper sind: der Penis behält die gewohnte Seitenlage und wird nicht Reizungen durch die Kleidung ausgesetzt. Die Methode gewährt vollkommene Reinlichkeit, weil die Watte nach Bedarf gewechselt werden kann. Das Glied kann ambulant mitbehandelt werden. Bei grosser Reizbarkeit des Gliedes nämlich lassen sich leicht feuchtwarme Umschläge (Aqu. carbol. (5%), Aqu. plumbi aa.) mit Hilfe eines handgrossen

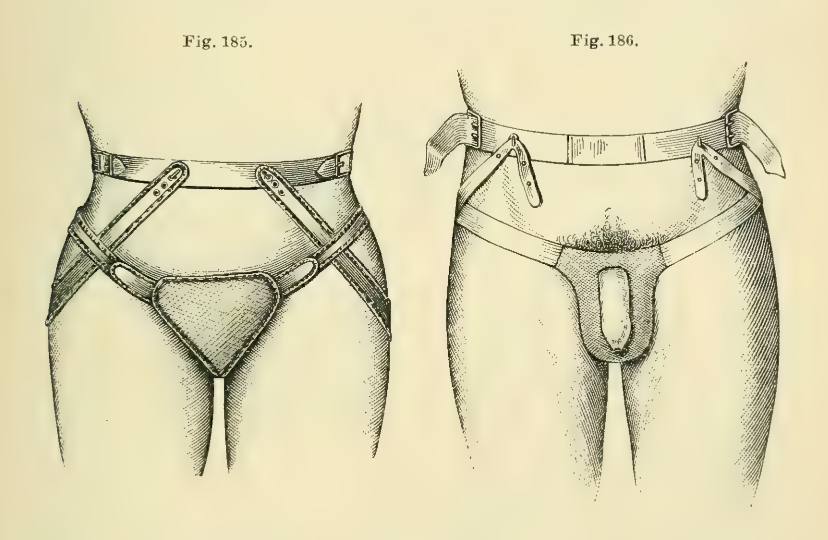


Fig. 185. Fig. 186.

Stückes wasserdichten Zeuges anbringen und durch Nachträufeln feucht erhalten.

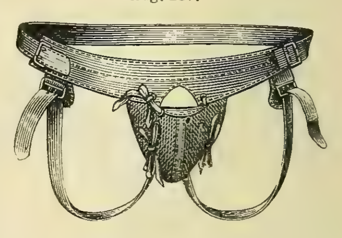
Ihle's Suspensorium (Fig. 186) nähert sich der hergebrachten Form. Der Leibgurt läuft wagerecht über die Hüftbeinkämme; mitten in den Vorder- und Hintertheil ist ein Stück Gummigurt eingesetzt. An jeder Seite des Gurtes befindet sich eine Klemmschnalle, welche den Gurt mehr schont als die Stechschnalle. Die elastischen Tragbänder werden durch Oesen in die Karabinerhaken eingehängt, die in der Richtung jener am Leibgurt befestigt sind. Die hinteren Tragbänder werden nahe der vorderen, die vor-

deren nahe der hinteren Mittellinie befestigt, so dass die Bänder sich beiderseits über dem Hüftknochen kreuzen. Die vorderen Tragbänder sind nahezu so lang wie die hinteren und bewirken durch ihre Zugkraft die gewünschte Hebung und Compression der Hoden. Damit die hinteren Tragbänder nicht ein Uebergewicht über die vordern gewinnen, müssen diese stets zuerst am Gurt befestigt und etwas stärker angezogen werden.

Der Beutel ist mit einem elastischen Saum versehen.

Arning verbindet bei gonorrhoischer Epididymitis mit der Suspension die Compression und benützt als Compressionsstoff die elastische und nicht hydrophile Schafwolle. Der Gurt seines Suspensoriums (Fig. 187) hat jederseits eine Schnalle, ist nicht elastisch, aber der Vordertheil ist breiter und, wie die Leibbinde, rund gehöhlt. Die Schnallen ruhen auf Polstern und sind mit kräftigem Gurtstoff befestigt.

Fig. 187.

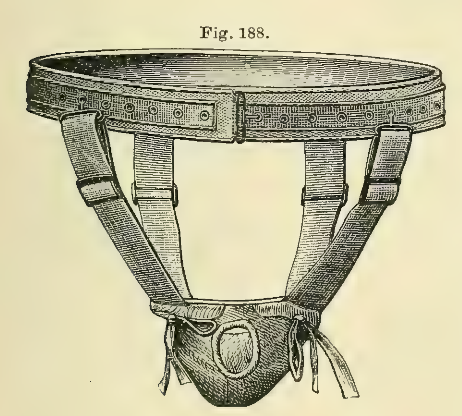


Der der Wurzel des Penis entsprechende Ausschnitt ist sehr gross, damit bei starkem Anziehen des Suspensoriums die scharfe Gurtkante nicht einschneidet. Der Beutel besteht aus starkmaschigem Filetstoff, bildet einen nach unten hin sehr flach abfallenden Bogen und ist in der Mitte und an den Seiten durch Bänder verstärkt. Die Schenkelbänder setzen sich am hinteren unteren Winkel an den Beutel an und werden vorn mit Schnallen am Hüftgurt befestigt. Durch eine, oben und an den Seiten angebrachte, sehr einfache Schnürvorrichtung lässt sich zu dem verticalen Druck noch ein beliebig starker concentrischer Druck ausüben. Ein an entsprechender Stelle angebrachtes Wattepolster bewirkt endlich die nothwendige Compression des Samenstranges.

Beim Anlegen nimmt man zunächst ein dreieckiges Stück Wollwatte, dessen drei Seiten 30—40 Cm. lang sind, macht nahe der einen Seite ein Loch zum Durchstecken des Penis, hebt das Scrotum nach vorn und legt die Watte

herum, so dass die Spitze des Dreieckes fast bis zum After reicht und die Seiten die Genitocruralfalten voll bedecken. Nun folgen der Hüftgurt, der Beutel, die Schenkelriemen, und Alles wird mit Hilfe der vier Schnallen und der Schnürvorrichtung genau angepasst. Hodensack und Penis werden nicht nach vorn hinaufgehoben; aber, nach *Arning*, empfinden die Kranken gerade das als eine Annehmlichkeit, weil der weit nach vorn gedrängte Genitalapparat dem Druck der Kleider und anderen Insulten ausgesetzt wird. Da das Suspensorium das Uriniren während des Stuhlganges hindert, so sollen die Kranken vorher in aufrechter Stellung uriniren. Nach je 8 Tagen wird der Verband erneuert.

Fig. 188.

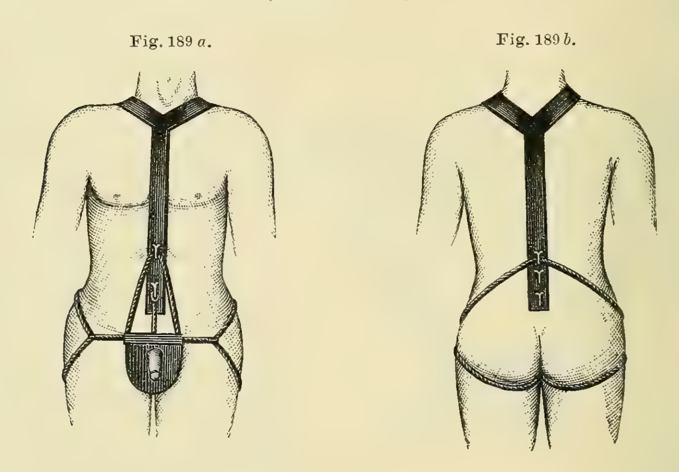


Bei *Hedinger's* Suspensorium (Fig. 188) ist der Leibgurt in seiner ganzen Länge mit ausgeschlagenen Löchern versehen. Das Schliessen des Gurtes geschieht durch Einhaken eines Hakens in eines dieser Löcher. Die Tragbänder sind ebenfalls mit Haken versehen; die hinteren werden unmittelbar hinten in beliebigen Abständen, je nach dem Körperumfange, durch Einhaken befestigt. Auf diese Weise ist es ermöglicht, dass der Leibgurt vorn und hinten in gleicher Höhe, also wagerecht verläuft. Die Befestigung der vorderen Tragbänder geschieht in ähnlicher Weise. Alle 4 Tragbänder lassen sich mit Hilfe von Schiebeschnallen verlängern oder verkürzen. Das Aufnahmestück für den Hodensack besteht aus einem rechteckigen Stück weissen Tricotstoffes. In der Mitte des vorderen Drittels befindet sich eine Oeffnung zum Durchtritte des Penis. An den beiden Längsseiten verlaufen zwei Bändchen, die ein Zusammenziehen des Läppchens der Länge nach ermöglichen. Die Tragbänder sind an den vier Ecken des Läppchens festgenäht.

Sind die Tragbänder in Länge und Abständen passend an dem Leibgurte befestigt, so ist eine feste Umschliessung des Scrotums, ohne Watte, in jeder beliebigen Grösse mit Hilfe der Zugbänder möglich.

Beim Stuhlgange werden nun die beiden vorderen Bänder ausgehakt, mitsammt dem Aufnahmestücke durch die Beine seitwärts nach hinten gezogen und nachher auf umgekehrtem Wege wieder an ihren Ort gebracht. Das völlige Abnehmen geschieht nach Oeffnen des Leibgurtes und Aushaken der vorderen Bänder; die hinteren Bänder werden nicht entfernt (Preis 3 M.).

Fig. 189 *a*. Fig. 189 *b*.



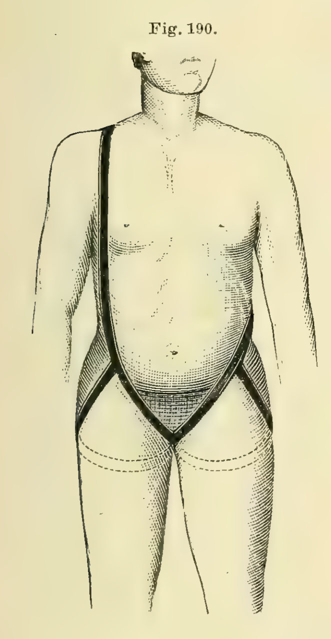
Alle die bisher besprochenen Suspensorien sind an einem Leibgurte befestigt, während *Stern* den Stützpunkt auf die Schulter verlegt (Fig. 189 *a* und *b*) und zu diesem Zwecke elastische „Achselbänder" construirt hat, an denen der eigentliche Tragbeutel befestigt wird. Die Achselbänder stellen eine Art Halsband dar, das vorn und hinten spitzwinkelig an einem 40 Cm. langen Längsgurt vernäht ist. Das Aufhängen des Beutels geschieht in der Weise, dass die an demselben angebrachten Schnurschlingen in die Haken des Trägertheiles eingehakt werden.

Letzel hat dieses *Stern*'sche Suspensorium dahin geändert, dass er das *Unna*'sche Suspensorium durch einen elastischen Gurt tragen lässt, dessen Mitte auf der einen

Schulter ruht (Fig. 190) und dessen Enden über den Rücken, beziehungsweise die Brust zur Schamgegend herablaufen, sich hier kreuzen und schliesslich die beiden Schenkelbänder bilden. Das Aufnahmestück des Scrotums wird durch ein oberhalb der Kreuzungsstelle eingenähtes elastisches Dreieck gebildet.

Sehr einfach ist die von *Schuster* in Aachen geübte Improvisation eines Suspensoriums mit Hilfe des dreieckigen Tuches. Er macht es nicht, wie *Mayor* es vorschreibt (vergl. S. 52), sondern folgendermaassen: Ein Taschen- oder Halstuch wird so zusammengelegt, dass zwei sich deckende rechtwinkelige Dreiecke entstehen, deren gemeinschaftliche Grundlinie so lang sein muss (circa 125 Cm.), dass sie bequem um den Leib herumgeführt und hinten zusammengeknüpft werden kann. Man legt also das viereckige Tuch zu einem dreieckigen zusammen, knotet die aufeinander liegenden kurzen Zipfel, und das Suspensorium ist fertig. Ueber dem Knoten entsteht eine Kappe, in der der Hodensack bequem Platz findet, sobald der Knoten dem Mittelfleische anliegt, der freie Rand um den Leib herumgeführt und die langen Zipfel hinten verknüpft sind. Durch stärkeres oder schwächeres Anziehen lässt sich das Suspensorium höher oder tiefer stellen. Bei der Stuhl-, beziehungsweise Urinentleerung hebt der Kranke den am Damme liegenden Knoten einfach nach vorn, bringt ihn nachher wieder an seine Stelle und den Hoden in seine Tasche. Der Knoten belästigt durchaus nicht.

Fig. 190.



Zugverbände.

Man hat die Zugverbände systematisch geordnet und sie eingetheilt ein Mal nach der Richtung des wirkenden Zuges und das andere Mal nach dem Grade, in welchem die ziehende Kraft zur Verwendung kommt. Man unterscheidet demnach einerseits Achsenzug- und Winkelzug-, andererseits Vollzug-, Halbzug-, regulirbare Halbzugverbände und theilt diese Hauptgruppen ein in zahlreiche Unterabtheilungen. So gerechtfertigt derartige Systeme auch sein mögen, so darf man sich doch nicht allzusehr in dieselben vertiefen, wenn anders sie überhaupt das Verständniss fördern sollen. Die im Nachstehenden befolgte Eintheilung nimmt einerseits Rücksicht auf die Hilfsmittel, vermöge derer ein Zug ausgeübt wird, und andererseits auf die Verletzungen und Erkrankungen, die in erster Linie die Anwendung des Zuges erheischen.

I. Der Zug durch Gewichte.

a) Bei Knochenbrüchen. Schon seit langer Zeit ist man bemüht gewesen, Knochenbrüche mit Hilfe des Zuges zu behandeln, aber die mangelhaften Methoden lieferten ebenso mangelhafte Erfolge. Und als man endlich das richtige Verfahren gefunden, da blieb dasselbe fast ausschliesslich auf die Femurfracturen beschränkt; hier, auf diesem Gebiete, hat der Zugverband seine Entwickelung durchlaufen und sich zu einem völlig typischen ausgebildet. Aus diesem Grunde soll von der bisher beobachteten Reihenfolge abgewichen und mit der Schilderung des Verfahrens bei Schenkelfracturen begonnen werden.

Der ziehende Körper ist ein Gewicht oder ein entsprechend schwerer Sack mit Sand, Steinen etc. Grundsätzlich beginnt man stets mit leichterem Gewichte (2—3 Kilogramm), geht aber sobald wie möglich zu schwereren über (4, 5 bis 6 Kilogramm). Die ziehende Kraft wird von dem Gewichte zu der Extremität mit Hilfe einer Schnur hinübergeleitet, die an derselben befestigt wird. Letzteres geschah früher, abgesehen von dem *Seutin*'sche Verfahren, entweder durch gepolsterte Ledergurte, die oberhalb der Malleolen angelegt, aber regelmässig schlecht vertragen wurden, oder durch Schleifen, beziehungsweise Schlingen aus Binden oder Tüchern. Nicht zum geringsten Theile hing das Schicksal der Zugverbände von dieser Art der Befestigung ab, denn erst nachdem man gänzlich mit ihr brach, gelang es, den dauernden Zug, die permanente Extension, zu einer der wichtigsten therapeutischen Maassnahmen auszubilden.

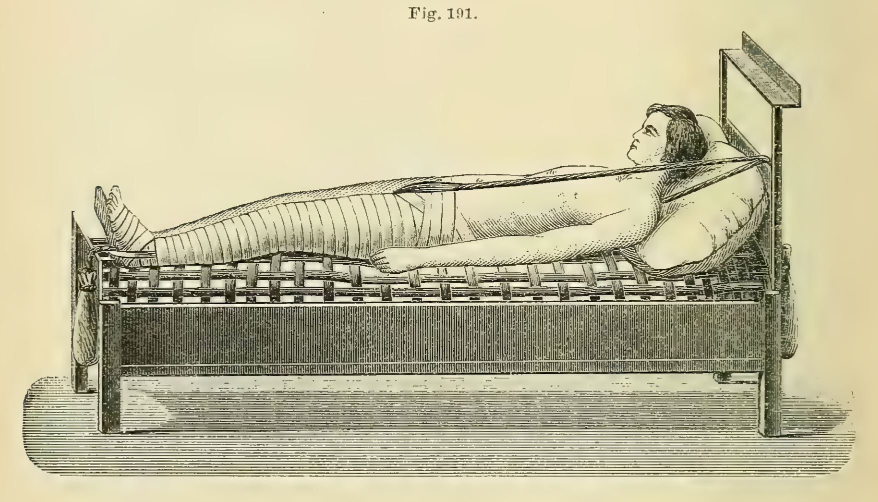
Mit Zunahme des Gewichtes steigt der Druck an der Angriffsstelle, und man war daher bemüht, die Wirkung des Druckes durch Vergrösserung der Angriffsfläche abzuschwächen. Am besten haben sich dabei 5—6 Cm. breite Heftpflasterstreifen bewährt, die an der einen Seite des Beines hinab, an der anderen hinaufgeführt werden, so dass die Enden des Streifens bis dicht an die Bruchstelle reichen und die Mitte desselben an der Fusssohle nicht anliegt, sondern eine steigbügelartige Schleife bildet, die durch ein Querbrett (Spreize, Sperrholz) auseinandergehalten wird.

Dass der dauernde Zug in der Behandlung der Knochenbrüche, insonderheit der des Oberschenkels, so spät seinen Platz fand, ist eigentlich kaum zu begreifen. *Seutin* klebt über die erste Bindelage eine zwei querfingerbreite feste Binde in der Weise, „dass sie mit ihrem mittleren Theile unter der Fusssohle eine Schlinge bildet; sie wird durch eine gestärkte Zirkelbinde über den Condylen des Femur festgehalten, an welchen sie ihren Stützpunkt findet“. Um aber einen Wechsel eintreten lassen zu können, lehrt *Seutin*, ist es gut, über den ganzen Verband eine zweite etwas weiter oben als die erste anzulegen und sie auf dieselbe Weise zu befestigen. In der Schlinge wurde die Gewichtsschnur befestigt und über den Bettrand geleitet (Fig. 191), der sich in gleicher Höhe mit der die Achse des Gliedes bildenden Linie befinden muss. Die Contraextension geschah mit Hilfe eines zwischen den Schenkeln

durchgeführten Handtuches und eines am Kopfende der Bettstelle angebrachten Gewichtes. Das Bein ruhte auf einem hinreichend festen Planum. Von diesem *Seutin*'schen zu dem heute gebräuchlichen Zugverbande bei Knochenbrüchen der unteren Extremität ist nur ein kleiner Schritt, der, so sollte man meinen, unschwer zu machen war. Aber er wurde nicht gemacht. Warum nicht? „Ist der Bettrand höher oder niedriger — sagt *Hesselbach* — so ist diese Art der Extension nicht ausführbar, und deshalb wird man in der Privatpraxis sich ihrer selten bedienen können."

Nachdem die Haut des Gliedes gereinigt, erforderlichen Falles von Haaren befreit und gut abgetrocknet ist, werden die Längsstreifen in der beschriebenen Weise angelegt, zunächst mit 5—6 ebenso breiten queren Heftpflasterstreifen

Fig. 191.

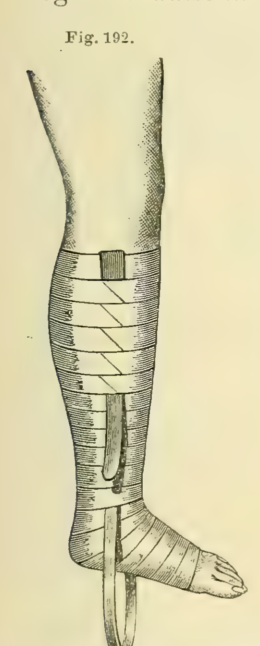


und dann durch eine sorgfältige Bindeneinwickelung des ganzen Gliedes befestigt. Um ein Einscheiden des unteren Randes der kreisförmigen Streifen zu verhüten, kerbt man den Rand mehrfach ein oder schlägt in nach oben um, so dass der Rand seine Schärfe verliert. Die in die Schlinge eingefügte Spreize muss an Länge den gegenseitigen Abstand der Malleolen übertreffen, damit dieselben nicht dem Drucke der Heftpflasterstreifen ausgesetzt sind.

Man schreibt diese Art der Befestigung gewöhnlich *Crosby* zu, doch ist der Erfinder derselben nicht festgestellt, möglich auch, dass mehrere Chirurgen gleichzeitig auf

denselben Gedanken gekommen sind. *Sayre* bedient sich, statt des einen breiten, eines mehrfach gespaltenen, fingerförmigen Streifens, und *Schildbach* einer grösseren Zahl schmaler Streifen, deren einer in der Mitte der einen Seitenfläche liegt, während die anderen spiralförmig verlaufen. Welche Streifen man auch benutzen mag, die Hauptsache ist, dass das Pflaster gut klebt und die Haut nicht reizt, daher womöglich Kautschukpflaster.

Fig. 192.



Wird das Heftpflaster nicht vertragen, dann wickelt man das Glied bis zur Bruchstelle mit einer Flanellbinde ein, legt einen Bindenstreifen in derselben Weise wie den Heftpflasterstreifen an, vernäht ihn mit der ersten Lage der Einwickelungsbinde und legt eine zweite darüber.

Will man noch sicherer gehen, dann nimmt man den Bindenstreifen von grosser Länge, verfährt in der oben angegebenen Weise, schlägt aber die freien Enden wieder nach unten und befestigt auch diese mit einer Bindeneinwickelung (Fig. 192).

v. Esmarch nimmt zwei leinene Binden — nass oder mit Kleister bestrichen —, welche doppelt so lang als das Bein sind, zieht jede der Binden bis zu ihrer Mitte durch je einen seitlichen Ausschnitt des Querbrettchens, schlingt nun die Enden spiralig um das Glied herum und befestigt das Ganze durch eine Rollbinde.

Stecknadelverband nennt die Halle'sche Klinik das Verfahren, wenn statt der Heftpflasterschlinge eine Leinwandschlinge über eine das Bein umgebende Flanellbinde angelegt und an jeder Tour derselben mit Nadeln befestigt wird.

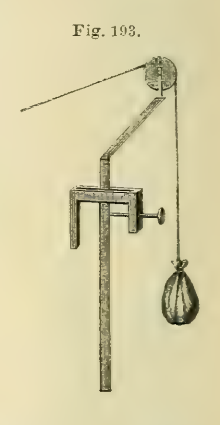
Um Excoriationen und Druckstellen zu vermeiden, hält *Cabadé* eine Combination mehrerer Angriffspunkte für nothwendig und verbindet deshalb die Heftpflasterstreifen mit Gamaschen oberhalb der Malleolen und einem Lederring oberhalb des Knies. So kann man einen Angriffspunkt durch den anderen ablösen.

Ich hebe nochmals hervor, dass das Gelingen des Zugverbandes wesentlich abhängt von der guten Befestigung

der Heftpflaster- oder Bindenschlingen. Die Gewichtsschnur wird mit einem Drahthaken an dem Sperrbrett befestigt.

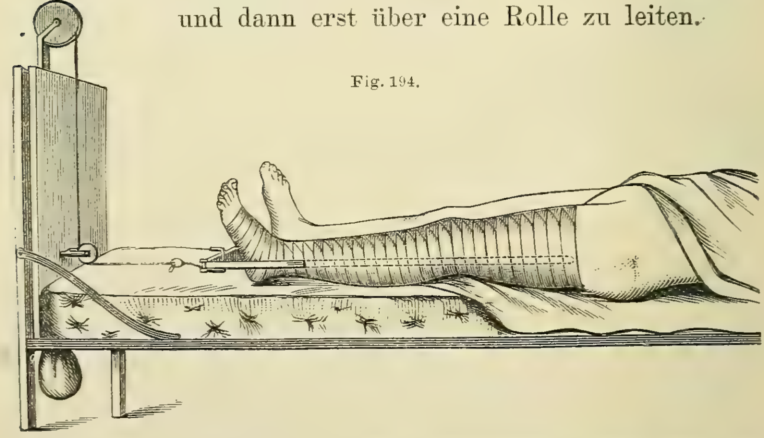
Soll die ziehende Kraft des Gewichtes möglichst ungeschwächt zur Wirkung kommen, so müssen die Reibungswiderstände der Zugschnur vermindert werden. Dies geschieht dadurch, dass man die Schnur über eine drehbare Rolle leitet, deren Drehungsachse rechtwinkelig zur Zugsrichtung steht. Kann man das Glied hoch genug lagern oder soll der Zug in schräg aufsteigender Richtung wirken, so reicht eine Rolle aus, die am oberen Rande der Bettstelle mittels einer Klemmschraube befestigt ist (Fig. 193). Liegt der Fuss aber tief, und soll der Zug wagerecht wirken, dann muss in der Höhe des Fusses an der Innenfläche des Fussbrettes der Bettstelle eine zweite Rolle (Fig. 194) angebracht werden.

Fig. 193.



Zweckmässiger ist es meist, die Schnur durch eine in der Bettstelle angebrachte Oeffnung nach aussen und dann erst über eine Rolle zu leiten.

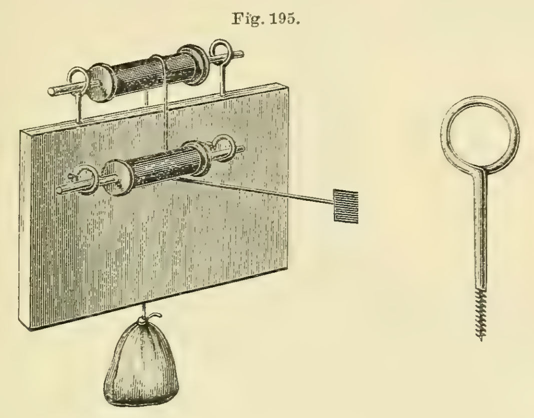
Fig. 194.



Beim Improvisiren eines Zugverbandes kann man sich statt der Rollen der Faden- oder Garnspulen bedienen, indem man sie mittels Lochschrauben an der Bettstelle oder an einem hier aufgestellten Brette in der Weise anbringt, wie die Rollen an den Fenstern (Fig. 195).

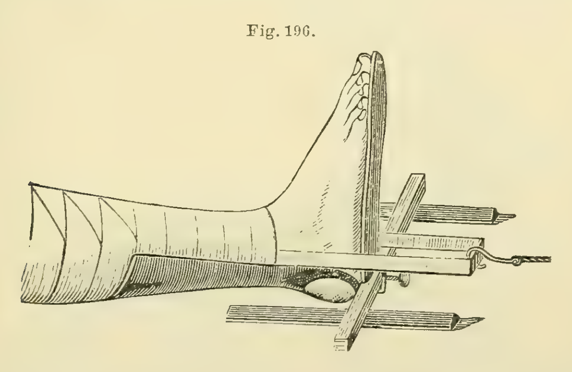
Bei Kranken, die auf der Erde liegen, nagelt man an den Boden des Zimmers ein wagerechtes Brett, an dem ein anderes senkrecht befestigt ist. Letzteres dient zum Tragen der Rollen oder Spulen.

Fig. 195.



Es kommt aber weiter darauf an, auch denjenigen Widerstand zu beseitigen, der durch die Reibung des Beines auf seiner rauhen Unterlage entsteht. Das aber erreicht man dadurch, dass man sowohl die Grösse der sich berührenden Flächen als die Rauhigkeit derselben möglichst

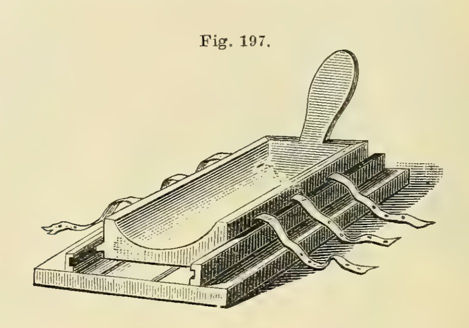
Fig. 196.



vermindert. Zu diesem Behufe legt man das Bein in eine flache, mit Fussbrett und Hackenausschnitt versehene, fast bis zur Kniebeuge reichende Blechrinne, die unter dem Sohlenstücke einen glatten, vierseitigen Holzstab trägt, der seinerseits auf der scharfen Kante zweier, zu beiden Seiten der Glieder liegender prismatischen Hölzer schleift. Dieser

vortreffliche Apparat — *Volkmann's* Schleifbrett oder Schlitten (Fig. 196) — sichert in hohem Maasse die Lage des Gliedes, hält den Fuss in rechtwinkeliger Stellung fest und verhindert jede Rotationsbewegung. Zur Vermeidung des Druckes muss der Fersenausschnitt gut gepolstert sein.

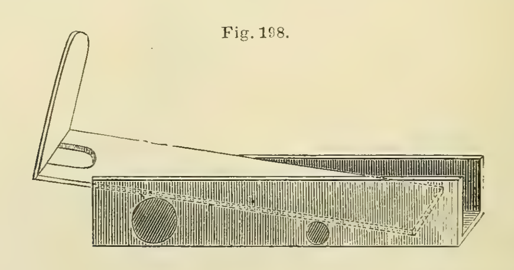
Fig. 197.



Das Schleifbrett hat nur die Schwäche, dass dasselbe durch Verschieben der Schleifhölzer abgleiten, und dadurch die Zugwirkung beeinträchtigt werden kann. Diesen Uebelstand suchen die folgenden Vorrichtungen zu vermeiden.

Das *Riedel*'sche Schleifbrett (Fig. 197) läuft seitlich in einem Falz und unten mit Rollen auf Schienen. Aehnlich ist der *Billroth*'sche Apparat.

Fig. 198.

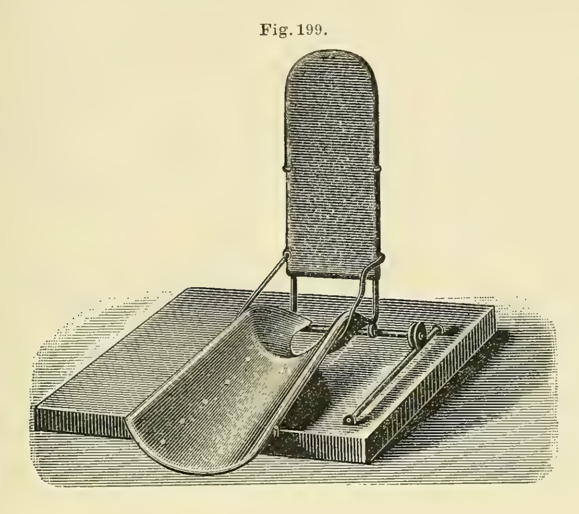


Bei der *Wahl*'schen Vorrichtung (Fig. 198) ruht das Bein auf einer Holzschiene mit Hackenausschnitt und Fussbrett. Die Holzschiene selbst läuft auf hölzernen Rollen in einem Holzkasten. Will man eine schiefe Ebene herstellen, dann muss die untere Rolle dicker sein als die obere.

Braatz lässt seinen, aus Unterschenkelrinne und Fussbrett bestehenden Apparat (Fig. 199) ebenfalls mittels kleiner

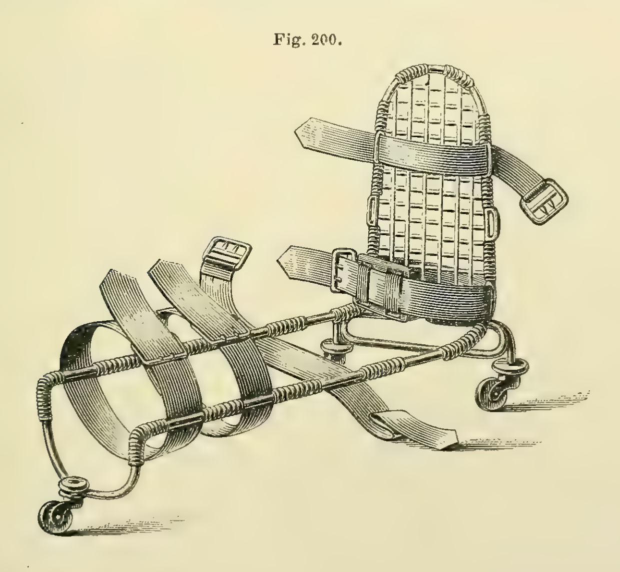
Räder auf Schienen laufen. Die Rinne ist geknickt, so dass sie für Hacke und Achillessehne ein bequemes Lager bietet.

Fig. 199.



Diesem ähnlich ist der Schleifschuh von *Partsch* (Fig. 200), der aus verzinntem Telegraphendraht hergestellt ist und auf

Fig. 200.



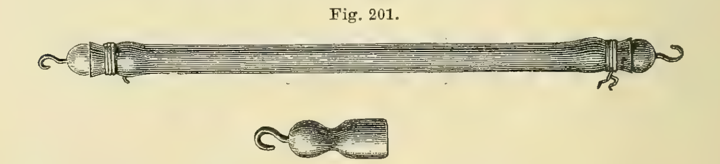
kleinen Rädern läuft. Der Fusstheil ist, als Widerlager für die Sohle, mit Drahtgitter ausgefüllt. Der Unterschenkeltheil

wird durch mehrere mit Schnallen versehene Gurten in eine Halbrinne verwandelt und zur Lagerung des Unterschenkels geeignet gemacht. Auch das Fussbrett trägt zwei Schnallengurten. Der Apparat ist leicht zu handhaben; er gleitet auf einem untergelegten, natürlich festgestellten Brett, sehr leicht hin und her und bewirkt keinen Decubitus.

Wenn man unter diesen Vorrichtungen eine wählt, so ist zu beachten, dass die letzten eine seitliche Verschiebung nicht gestatten.

Damit die Zugkraft ausschliesslich auf die verletzte Extremität einwirken kann, darf der Körper des Kranken dem Zuge nicht folgen, er muss daher fixirt werden. Dazu trägt in erster Linie die Schwere des Körpers und die Reibung desselben auf seiner Unterlage bei. Aber das allein reicht nicht aus, und man unterstützt daher diesen Gegenhalt dadurch, dass man das Lager des Kranken in eine

Fig. 201.

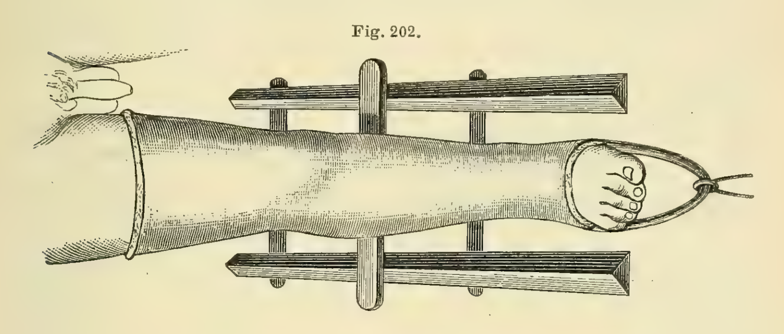


schiefe, nach unten hin aufsteigende Ebene verwandelt, indem man das Fussende des Bettes durch Unterschieben von Holzblöcken oder Backsteinen erhöht. Zu demselben Zwecke bringt man zwischen gesunden Fuss und Bettwand ein festes Kissen, einen dicken Holzklotz etc., oder endlich, man fährt eine Schlinge (Riemen, Handtuch, Binde) zwischen den beiden Oberschenkeln hindurch über den gut gepolsterten Damm und befestigt die Enden derselben seitlich am Kopfende der Bettstelle.

Will man einen thätigen Gegenzug ausüben, so nimmt man statt der unelastischen Riemen, Tücher oder Binden einen daumendicken Gummischlauch und befestigt denselben an der Bettstelle, oder setzt die Riemen etc. mit Gewichten in Verbindung. Zum Anbringen der Zugschnur werden mit Haken versehene Holzknöpfe in die Enden des Gummischlauches eingebunden (Fig. 201).

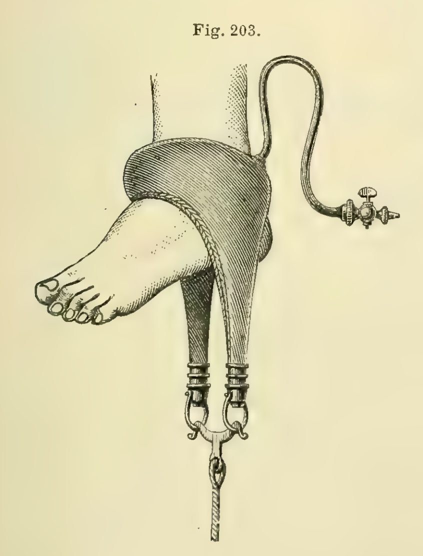
An Stelle der Heftpflasterschlinge hat man Fuss und Unterschenkel mit einem Gypsverbande umgeben und an diesem die Gewichtsschnur angebracht. Damit nun aber die Reibungswiderstände beseitigt würden und das Bein gegen

Fig. 202.



Rotationen gesichert sei, gypste man den Querstab des *Volkmann*'schen Schleifbrettes mit ein (Fig. 202). Das geht auch in der That sehr gut, aber der Gypsverband fängt meist, namentlich am Fussrücken, sehr bald an zu drücken und ist trotz aller Polsterung nur im Stande, geringes Gewicht (etwa 5 Pfund) zu tragen.

Fig. 203.

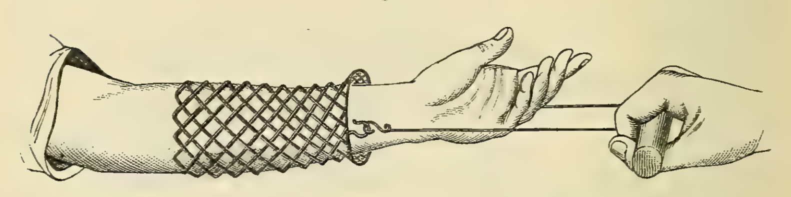


Galante hat schon vor langer Zeit einen Kautschukgürtel (Fig. 203) angegeben, welcher zum Einhängen der Gewichtsschnur in seitliche Fortsätze ausläuft und nach dem Anlegen mit Luft aufgeblasen wird. Dieser Kautschukgürtel lässt sich zwar ohne Weiteres mit dem *Volkmann*'schen Schlitten verbinden, aber er scheint sich praktisch nicht recht bewährt zu haben.

Als ein weiterer Ersatz für die Heftpflasterstreifen sind auch die sogenannten Mädchenfänger, ein Geflecht aus der Faser des Palmenholzes oder der Palmenblätter, anempfohlen worden (Fig. 204).

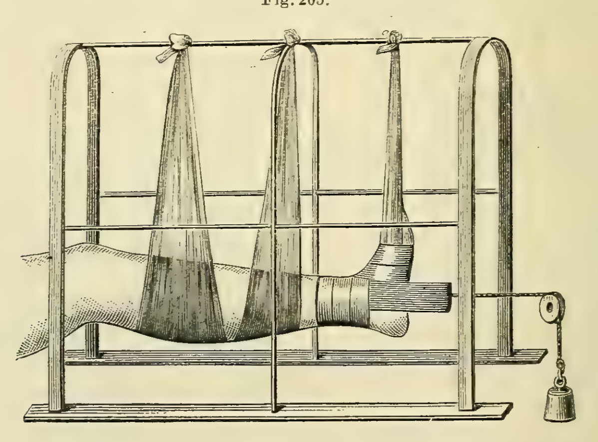
Wie die Angriffsweise der Zugkraft, so hat man auch die Verfahren zur Beseitigung der Reibungswiderstände zu ändern gesucht und in letzterem Sinne theils Schwebevorrichtungen, theils eigenartige Apparate verwerthet.

Fig. 204.



Soll der für Ober- und Unterschenkelbrüche bestimmte, oben bereits beschriebene (Fig. 180) Apparat von *Bruns* gleichzeitig als Zugverband benutzt werden, so setzt man an der Aussenseite des Fussbrettes einen eisernen Bügel ein, welcher die Rolle für die Gewichtsschnur trägt. Diese selbst wird über die Rolle fort, durch die Oeffnung des

Fig. 205.



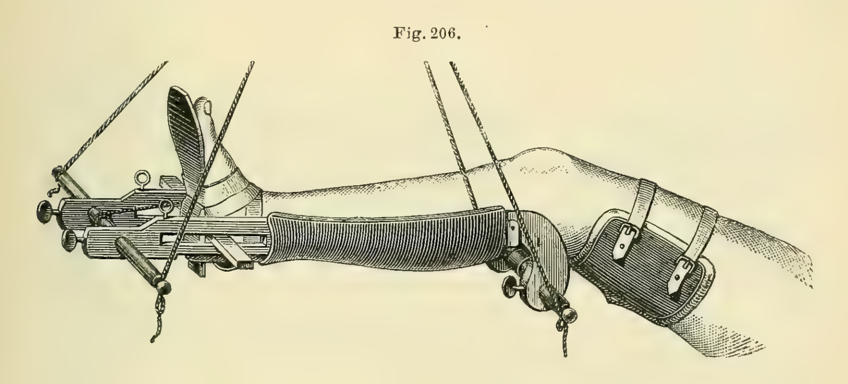
Fussbrettes hindurch geführt und in die Heftpflasterschlinge eingehakt. Statt des Zuges durch Gewichte kann man die Elasticität starker Gummischläuche verwerthen, die um Fuss und Eisenbügel herumgeführt werden.

Sehr viel einfacher, freilich in ihrer Anwendbarkeit auch beschränkter, ist die von *Menzel* bei Unterschenkel-

brüchen angewandte Suspension mit Hilfe von Verbandtüchern und einer starken Reifenbahre (Fig. 205). In ähnlicher Weise verfährt *Albert* auch bei Oberschenkelbrüchen; man muss jedoch immer darauf achten, dass die Rotation nach aussen, zu der stets grosse Neigung vorhanden ist, sowie eine Achsenknickung der Bruchstelle nicht eintritt. Sehr gut eignet sich ferner die *Salter*'sche Schwebe, die von *Intyre* mit einem eigenen Extensionsapparate ausgerüstet ist.

Die *Adelman*'sche „Extensionsschwebe" für Unterschenkelbrüche (Fig. 206) besteht aus einem Rahmen, welcher durch zwei Winkelschienen und zwei runde Querstäbe hergestellt wird. Zwischen den Winkelschienen bewegt sich,

Fig. 206.

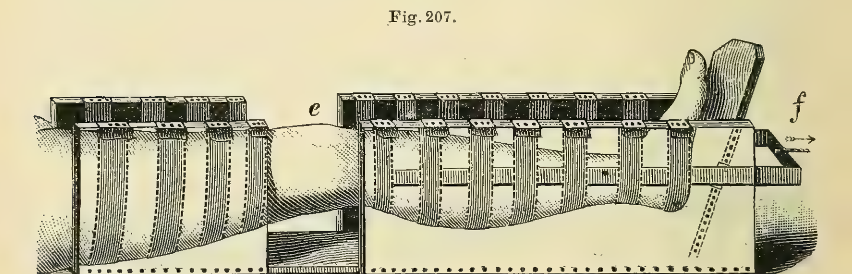


ähnlich wie beim *Volkmann*'schen Schleifbrett, das Fussbrett auf einem queren Träger. An dem oberen Querholze ist eine Hohlschiene für den Oberschenkel stellbar angebracht, der Unterschenkel ruht in einer Leinwandmatte, welche beiderseits an den Winkelschienen festgesteckt wird. Ein Knieband und zwei Schenkelbänder befestigen das Bein an dem Apparate. Die Fixirung des Oberschenkels (Contraextension) geschieht durch die Hohlschiene und das Knieband, der Zug durch Aufwinden der Zugschnur auf das untere Querholz, durch Anhängen von Gewichten oder durch elastische Schläuche. Nach Vollendung des Verbandes und der Lagerung des Gliedes in dem Apparate werden die Hängeschnüre an die Enden der Querstäbe geknüpft.

Sehr gut eignet sich ferner zur Verbindung von Schwebe und Zug der oben beschriebene Aufhängebogen *v. Bergmann's.*

Zur Improvisation empfiehlt sich das von *Cubasch* angeführte Verfahren, welches eine Nachahmung des appareil à hamac von *Hogden* darstellt (Fig. 207). Man nagelt aus 3 entsprechend grossen Brettern eine Lade zusammen, versieht dieselbe unten mit einem Fussbrett und im Innern mit queren Bindenstreifen. Letztere, mit Nägeln an den Seitenwänden befestigt, bilden das Lager des Beines und sind so geordnet, dass sie ein Planum inclinatum darstellen. Die Extension geschieht in gewohnter Weise. Der Apparat eignet sich zunächst für Fracturen des unteren Femurendes; für höher gelegene Fracturen gewährt er nicht genügende Sicherheit. Zur Anbringung des Wundverbandes sägt man beliebig grosse Stücke aus den Seitenwänden (*e*).

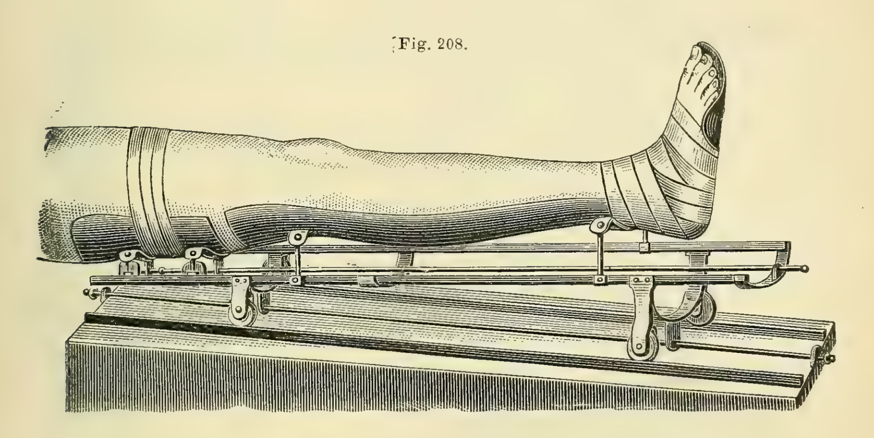
Fig. 207.



Besondere Zugapparate, welche die Verringerung der Reibungswiderstände durch Rollen anstreben, deren Stützpunkt aber nicht, wie bei der *Salter*'schen Schwebe oberhalb, sondern unterhalb des Gliedes sich befindet, sind die Eisenbahnapparate, wie sie von *Dumreicher* erfunden, und später durch *v. Bruns* und *Riedel* verändert, beziehungsweise vereinfacht sind. Der *Dumreicher*'sche Apparat (Fig. 208) hat zur Aufnahme des Gliedes zwei flache Blechrinnen; die untere, ein *Petit*'scher Stiefel, reicht bis zum Bruche und ist mit dem Gestell durch Schrauben verbunden. Die obere Schiene nimmt das obere Fragment auf und rollt für sich allein. Das Gestell besteht aus, durch Bügel verbundene Stahlstangen, welche auf vier Pfeilern ruhen und auf vier Rädern rollen. Dieses Gestell läuft mittels zweier Eisenschienen auf einer schiefen Ebene, deren Neigungswinkel

5—6° beträgt, Fuss und unteres Fragment werden auf dem *Petit*'schen Stiefel, das obere Fragment an der oberen Schiene durch Binden oder Heftpflasterstreifen befestigt. Der Körper des Kranken ruht auf einer festen Matratze, die nur bis zum Sitzknorren reicht und hier mit einem aufgeworfenen Rande endet. Der *Petit*'sche Stiefel darf nicht länger sein als das untere Fragment; man muss daher Stiefel von verschiedener Grösse haben, und dann lässt sich der Apparat auch bei Unterschenkelbrüchen anwenden. Die Zugkraft wird geleistet durch die Schwere des Gestelles, durch die des unterhalb der Fractur gelegenen Theiles der Extremität und endlich durch angehängte Gewichte.

Fig. 208.

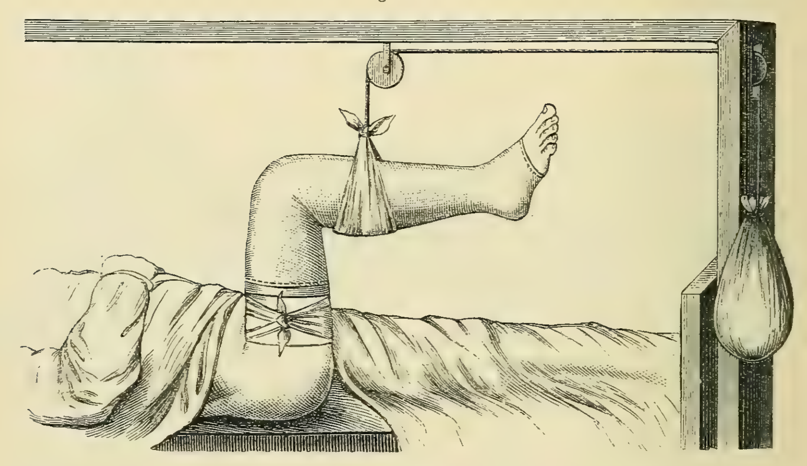


Die bisher beschriebene Art des Zuges geschah bei gestreckter oder leicht gebeugter Haltung des Gliedes und eignete sich für die Fracturen des Schenkelschaftes, des Schenkelhalses und des Unterschenkels. Ihr entgegengesetzt ist der Zug bei rechtwinkelig gebeugtem Gliede, wie er namentlich in der Aequilibrialmethode von *Mojsisovics* zur Ausführung kommt. Diese und ähnliche Behandlungsweisen kämpfen vorzugsweise gegen die Dislocation des oberen Fragmentes und erstreben das, was auch die geneigten Ebenen, das schräg aufsteigende Schleifbrett u. A. erstreben.

Bei der Aequilibrialmethode (Fig. 209) befindet sich der Kranke auf fester Matratze in der Rückenlage, das Betttuch ist straff angezogen und ohne Falten; Ober-

und Unterschenkel werden in rechtwinkelige Stellung gebracht und von einem Gehilfen unter mässigem Zuge so lange darin erhalten, bis der Operateur eine gut gepolsterte Pappschiene angelegt hat, welche von hinten her den Oberschenkel umfasst und deren zungenförmige Verlängerung bis unter die Wade hinabreicht. Darauf wird der Unterschenkel in die Schlinge eines Tuches gelegt, welches an der über zwei Rollen laufenden Gewichtsschnur befestigt und dauernd bestrebt ist, den Unterschenkel nach oben zu ziehen. Durch die rechtwinkelige Beugung im Knie- und Hüftgelenk werden die auf die Bruchenden vorzugsweise

Fig. 209.



dislocirend wirkenden Muskeln erschlafft; die Fragmente werden, sobald man unter entsprechendem Zuge den Oberschenkel in rechtwinkelige Beugung stellt, eingerichtet, und in dieser Stellung theils durch die angelegte Schiene, theils durch den Zug erhalten, welcher am unteren Fragmente durch die Schwere des Gewichtes, am oberen durch die Last des Körpers bewirkt wird. Bei Kindern und unruhigen Kranken wird das Becken am Bette festgebunden. Das gesunde Bein wird in dieselbe Stellung gebracht wie das kranke und in derselben mittels einer Tuchschlinge aufgehängt. Es geschieht dies, weil dadurch der gesunden Extremität jeder Stützpunkt benommen wird, das Becken

unverrückt in derselben Stellung verharrt und weil so die natürlichen Ausleerungen ohne Weiteres verrichtet werden können.

Zur Behandlung der Oberschenkelfracturen kleiner Kinder ist zuerst von *Schede* der senkrechte Zug als „verticale Suspension" angewendet und seitdem vielfach erprobt

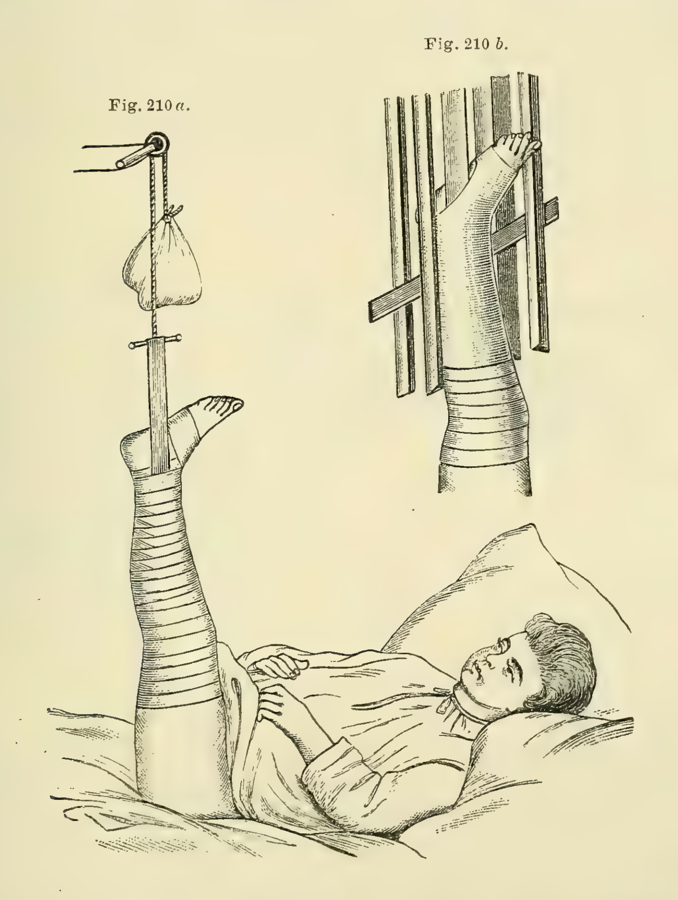


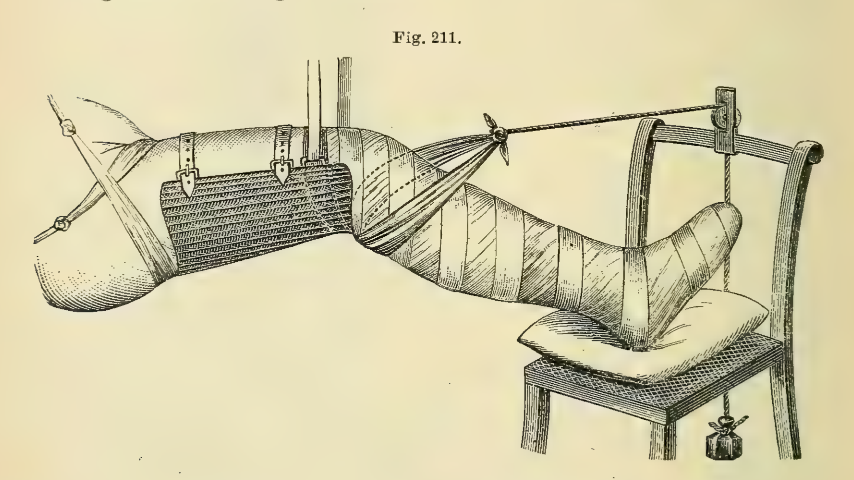
Fig. 210 *b*.

Fig. 210 *a*.

worden (Fig. 210*a*). Man legt, nach *Lenze*, eine gewöhnliche Heftpflasterschlinge an und leitet die Gewichtsschnur über eine senkrecht über dem Becken angebrachte Rolle. Das Bein steht rechtwinkelig zum Körper, der mit seiner Schwere den Gegenzug ausübt; das angehängte Gewicht soll so schwer (circa 2 Kgrm.) sein, dass das Gesäss durch ein

ganz leichtes Heben mit der Hand zum Schweben gebracht werden kann. Das Verfahren wird gut ertragen, gestattet bequem das Unterschieben eines Steckbeckens und die Reinigung des Kindes. Um die Rotation des Fusses und damit die Dislocation ad peripheriam zu verhindern, schlägt *Lenze* vor, *Volkmann's* Schlitten in senkrechter Richtung anzubringen (Gypsverband mit einem zwischen zwei Prismen laufenden Querholz [Fig. 210 *b*]. *Jacubasch* bestätigt die guten localen Erfolge des Verfahrens, weist aber darauf hin, dass bei der anhaltenden Rückenlage sich leicht bedenkliche Lungenerscheinungen einstellen.

Fig. 211.



Die dauernde Rückenlage indessen ist nach *Kümmel* unnöthig; die Kinder können sich aufsetzen oder doch mit Rücken und Kopf erhöht gelagert werden. Auch die „rotatorische Dislocation“ ist nach den im Hamburger Krankenhause gemachten Erfahrungen nicht zu befürchten, und die *Lenze*'schen Vorrichtung daher überflüssig.

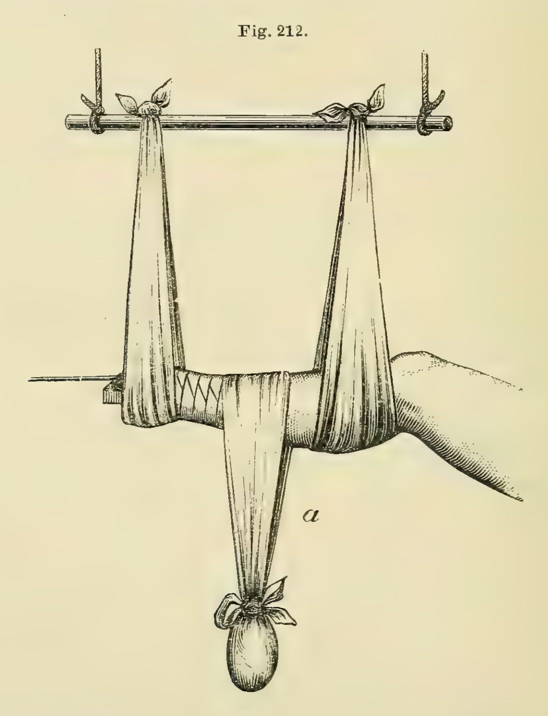
Wenn schon zur Bekämpfung der Dislocation des oberen Bruchendes nach aussen das Anbringen einer Contraextensionsschlinge an der gesunden Seite des Beckens meist genügt, so hat doch *Hennequin* (Fig. 211) für diese Form der Abweichung ein besonderes Verfahren ersonnen, welches mithin unter den Zugverbänden dieselbe Stellung einnimmt, wie die *v. Renz*'sche Spreizlade unter den Lagerungsapparaten:

der Fuss, der Unterschenkel und das untere Drittel des Oberschenkels werden mit Watte gut umwickelt und der Zug bei gebeugtem Unterschenkel und abducirtem Oberschenkel mit Hilfe eines Verbandtuches angebracht, dessen Grund dicht über die Patella gelegt und dessen Enden gekreuzt durch die Kniebeuge nach vorne geleitet werden. Von hier geht die Gewichtsschnur über die Lehne eines Stuhles, auf welchem der kranke Fuss ruht. Die Fixirung des im Bette liegenden Körpers geschieht durch ein Tuch, dessen Mitte sich gegen das Sitzbein stemmt und dessen Enden, sich in der Schenkelbeuge kreuzend, mittels Stricken zu den oberen Bettpfosten hinaufsteigen. Die hintere Fläche des Oberschenkels ruht in einer Leinwandrinne, an deren vorderen Rändern zwei Holzschienen eingenäht sind; alle zusammen werden durch eine Rollbinde oder durch Gurte befestigt. Mittels zweier Tragschnüre, welche an den vorderen Enden der Seitenschienen angeknüpft werden, wird der Schenkel aufgehängt. Neuerdings hat *Hennequin* die Leinwandlade ersetzt durch eine Drahtgitterrinne, und die unbequeme Lagerung des Fusses auf einem Stuhle hat er dadurch beseitigt, dass er, der halben Beugestellung des Unterschenkels entsprechend, die Matratze mit einem Ausschnitt versieht. Der Unterschenkel wird durch Kissen unterstützt, um die Hake zu entlasten. Der Apparat ist in Frankreich ausserordentlich geschätzt.

Wir haben bisher wesentlich nur die Zugvorrichtung berücksichtigt, welche in der Längsrichtung des Gliedes wirkte, und welche naturgemäss nur ausreicht bei einfacher Dislocatio ad longitudinem, beziehungsweise geringer Dislocatio ad axin; ist letztere aber erheblich, bilden also die Fragmente einen Winkel, so wird es meist nöthig sein, dem Längszuge einen rechtwinkelig zu jenem stehenden Querzug hinzuzufügen, welcher an der spitzen Seite des Winkels seinen Angriffspunkt hat. Auch zu diesem queren Zuge kann man sich der Heftpflasterstreifen bedienen; oder man umgibt erst das Glied mit einer Rollbinde und vernäht mit derselben einfache Bindenzügel. Bei seitlicher Zugrichtung werden die Zügel an einem, an der Bettstelle angebrachten

Brett befestigt. Soll der Zug in der Richtung von vorn nach hinten (beziehungsweise von oben nach unten) wirken, so wird man am besten die Bindenzügel mit Gewichten verbinden. — Handelt es sich beispielsweise um eine Tibiafractur, bei der das untere Bruchende nach oben (beziehungsweise nach vorn) drängt, so wirkt man dem dadurch entgegen, dass man einen Bindenstreifen oder ein zur Cravatte zusammengelegtes dreieckiges Tuch mit der Mitte über das

Fig. 212.



untere Fragment legt und die herabhängenden Enden mit einem Gewicht verbindet (Fig. 212). An dem schwebenden Gliede wird der Zug also in zweifacher Richtung ausgeübt. Eben so gut kann man den Zug durch Druck ersetzen, indem man der Knickung durch einen aufgelegten Sandsack entgegenwirkt.

Liegt endlich eine Dislocatio ad peripheriam vor, hat durch Muskelzug oder Schwere des Gliedes eine Drehung um seine Längsachse stattgefunden, so muss der seitlich

angebrachte Zug im entgegengesetzten Sinne rollend wirken. Zu diesem Zwecke legt man mit einer kurzen Flanellbinde einige Kreistouren in der Richtung der beabsichtigten Drehung an und übt an dem freien Bindenende den Zug aus. Die Binde sitzt fester, wenn man vorher das Glied mit einer Flanellbinde einwickelt.

So weit war die Entwicklung des Zugverbandes gediehen, als *Bardenheuer* sich daran machte, diese Art der Fracturbehandlung zu vervollkommnen und zu verallgemeinern. Zunächst verdanken wir ihm die wichtige Neuerung, die seitlichen Heftpflasterstreifen nicht blos, wie es bislang allgemein üblich war, bis zur Bruchstelle, sondern möglichst weit über dieselbe hinaus anzulegen. Dadurch wird die Wirkung keineswegs beeinträchtigt, denn die eigentlichen Stützpunkte der Zugkraft sind die peripher von der Bruchstelle gelegenen Knochenvorsprünge, an denen die Längsstreifen durch Querstreifen befestigt sind.

Dieses Weithinaufgreifen der Längsstreifen gewährt die Vortheile, dass der Zugverband auch da anwendbar ist, wo man ihn sonst wegen geringer Länge des unteren Fragmentes (Malleolen-, Radiusbrüche u. a.) nicht für möglich hielt, und dass wegen der ausgedehnteren Angriffsfläche die sofortige Anwendung einer grösseren Zugkraft gestattet ist. Das ist aber von grosser Bedeutung, weil es einem starken Zuge in den ersten Tagen viel leichter gelingt, die Verkürzung der Muskeln und damit die Dislocation der Bruchenden zu beseitigen, als später, wenn durch entzündliche Infiltration die verkürzten Theile erstarrt sind. Sind die Muskeln erst einmal gedehnt, dann reicht nach Ablauf der Entzündung eine schwächere Zugkraft aus, den Dehnungszustand zu erhalten.

Weitere Neuerungen bestehen darin, dass *Bardenheuer* den gegen die Dislocatio ad axin et ad latus gerichteten queren Zug auch am oberen Fragmente anwendet und erforderlichen Falles durch einen Hebelzug verstärkt.

Ist die seitliche Abweichung sehr erheblich, dann lässt er neben der einfachen Distraction durch den Längszug 1. die Bruchenden nach der der Abweichung entgegengesetzten Seite

ziehen (einfacher Querzug), während 2. die zugehörigen Gelenkenden in der Richtung der Abweichung gezogen (Hebelzug), die Bruchenden mithin zu einander hin und in die naturgemässe Lage gehebelt werden. Endlich dient zur Bekämpfung der Drehung des Gliedes, beziehungsweise des unteren Fragmentes um die Längsachse die „Rotationsextension“, welche bei Oberschenkelfracturen über die ganze Länge der Extremität unterhalb des Bruches vertheilt, an mehreren Stellen angreifen muss, „da sonst die Drehung nicht genau um die Knochenlängsachse, sondern um die erhaltene Periostbrücke erfolgt, wodurch eine genaue Correction und Adaption nicht erreicht würde“.

Als Beispiele der *Bardenheuer*'schen Verbände mögen folgende dienen:

I. Fall. Bruch der Diaphyse rechts; die Berührung der Bruchflächen ist aufgehoben; beide Bruchenden sind nach aussen abgewichen, bilden also einen nach aussen geschlossenen Winkel. Der Verband besteht (Fig. 213):

1. Aus dem Längszuge, dessen Heftpflasterstreifen bis zum Trochanter hinaufgreifen. Contraextension mittels Gummischlauch und Gewichten, beziehungsweise durch Hochsetzen des Fussendes des Bettes. Schleifbrett. Das Bein steht in leichter Abduction, um das Anpassen der Bruchenden zu erleichtern.

2. Querzug an der Spitze des Winkels in der Richtung von aussen her; also hier von rechts nach links. Zu diesem Behufe umfasst die Pflasterschlinge den Winkel.

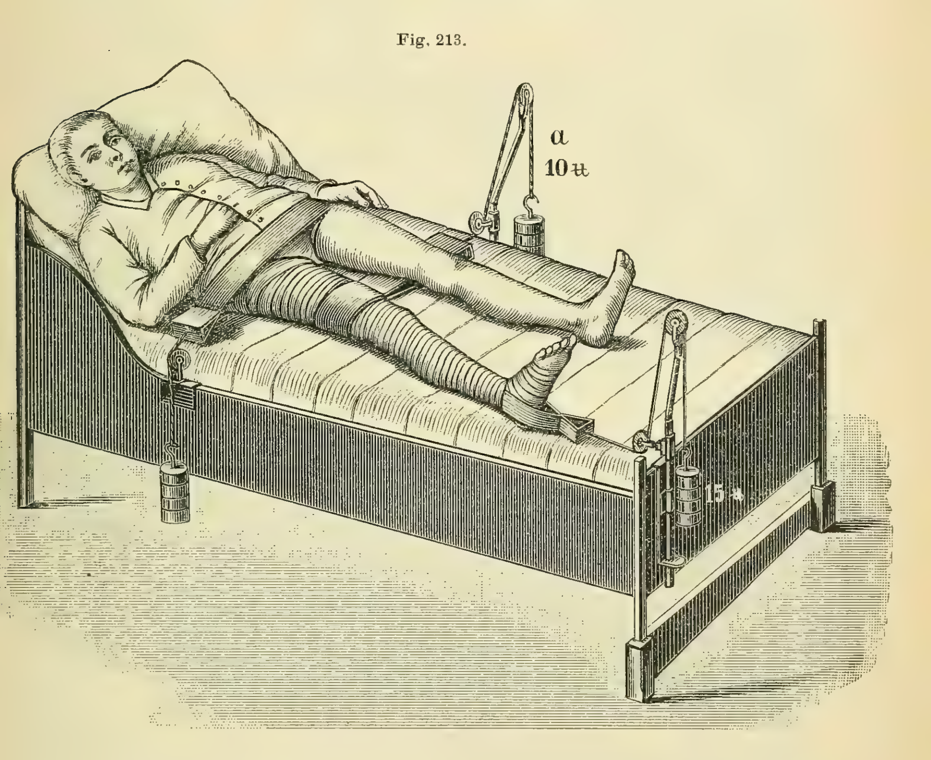
3. Querzug am Becken von der gesunden nach der verletzten Seite hin; also hier von links nach rechts. Der Heftpflasterstreifen umgreift das Becken zwischen den Spinae ant. sup. und den Trochanteren. Dieser Zug soll das Becken ruhigstellen und ein Abweichen desselben nach der gesunden Seite hin verhüten.

Dieser Fall ist sehr einfach; oft aber ist die Abweichung der Fragmente eine sehr mannigfache, und dann wird auch der Verband erheblich zusammengesetzter sein. Um der Rotation nach aussen entgegen zu wirken, umschlingt

man Unterschenkel und unteres Fragment an mehreren Stellen mit Pflasterstreifen.

II. Fall. Bruch oberhalb der Condylen; Verschiebung des oberen Fragmentes nach unten und vorne; des unteren nach hinten und oben, beziehungsweise mit Drehung um die Querachse. Der Verband erfordert (Fig. 214): 1. Längszug, 2. Querzug des oberen Fragmentes nach hinten *(a)* und des unteren nach oben vorn *(b)*, 3. Abhebelung der Fragmente. Bei

Fig. 213.



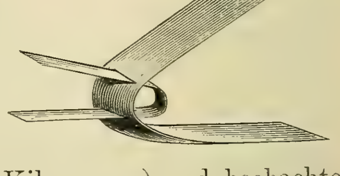
der Kürze des unteren Fragmentes wird der Zug am Knie, beziehungsweise am Unterschenkel angebracht; *c* und *d* ziehen das obere Ende des Unterschenkels und das Knie nach hinten, *d* das untere Ende des Unterschenkels nach vorn. Während so das obere Ende des Unterschenkels und das Kniegelenk um den durch den Zug nach hinten *(c)* gegebenen Stützpunkt nach hinten gehebelt werden, geschieht dasselbe mit dem Gelenkende des unteren Fragmentes. Die

Folge davon ist, dass das obere Ende desselben um den Streifen *b* dem oberen Fragmente entgegengehebelt wird.

Fig. 214.

Will man die Bruchenden mit möglichster Kraft aneinander drücken, um zwischengelagerte Theile zur Atrophie und Resorption zu bringen, dann bedient man sich neben der Hebelwirkung der durcheinander gesteckten Heftpflasterstreifen (Fig. 215), welche wie der Druck der beiden Hände einander entgegenwirken.

Fig. 215.



Anfangs wende man, namentlich beim Längszuge, möglichst hohe Gewichte an (15 Kilogramm) und beobachte während der ersten Woche genau den Verband, um rechtzeitig etwaige Veränderungen in den Zugrichtungen und

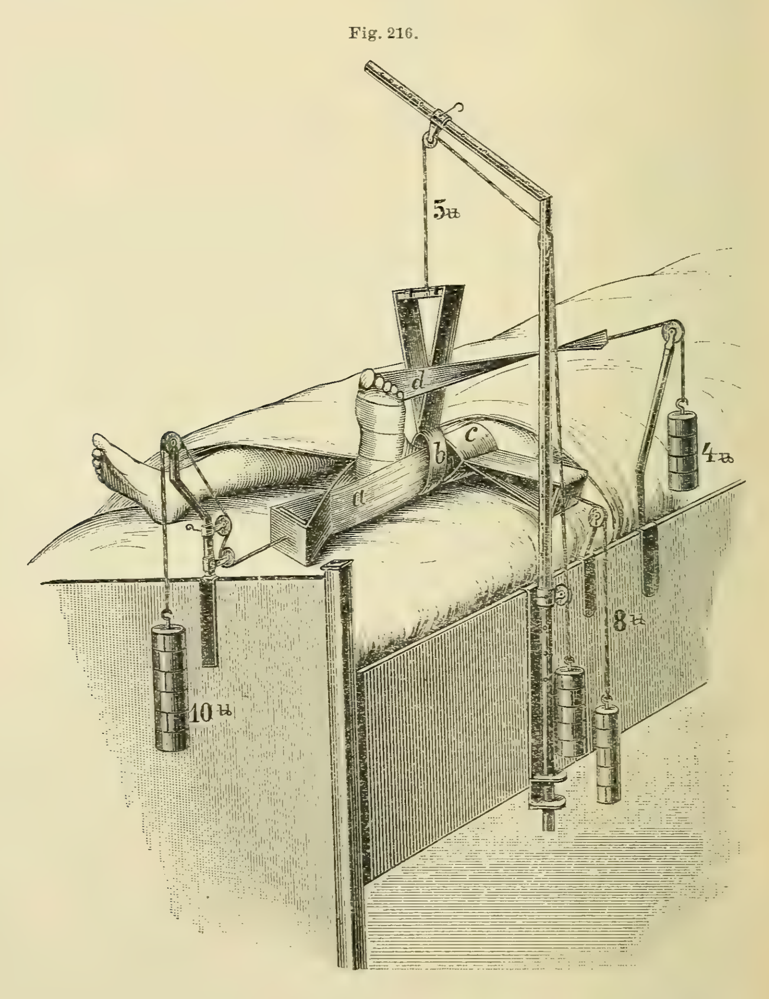
den Gewichten vornehmen zu können. Die Heilung erfolgt durchschnittlich in 4—6 Wochen, doch ist es gerathen, den Längszug noch länger wirken zu lassen, weil sonst leicht durch Zug der Weichtheile Winkelstellung der Fragmente eintreten könnte. Die Callusbildung ist beim Zugverbande geringer als beim Gypsverbande, eine Erscheinung, welche auf die bessere Anpassung der Bruchflächen und auf verminderten Druck derselben gegeneinander zurückgeführt wird.

Am Unterschenkel fand der Zugverband bisher nur selten Anwendung, weil die seitlichen Streifen des Längszuges nur bis zur Bruchstelle gelegt wurden, und daher die Angriffsfläche der Zugkraft in der Regel zu klein war. Jetzt ist das anders, da die weit hinaufgreifenden Heftpflasterstreifen einen genügend kräftigen Zug ermöglichen, um die Verkürzung der mächtigen Wadenmuskeln überwinden zu können. Indessen in schweren Fällen, wie bei den Schräg-, Spiral- und Splitterbrüchen, pflegt der einfache Längszug nicht auszureichen, und man wird denselben auch hier mit anders wirkenden Zügen vergesellschaften. Hebt man (bei liegender Stellung) durch einen besonderen Zug den Fuss nach oben vorn, so muss das obere Ende des unteren Fragmentes nach hinten weichen; in derselben Weise wird das untere Ende des oberen Fragmentes nach hinten gehebelt, wenn man das obere Ende des Unterschenkels hebt.

Sitzt die Fractur beispielsweise im unteren Drittel, ist das obere Fragment nach vorn und innen abgewichen, das untere Fragment nach aussen gedreht, so wird durch den Längszug *a* (Fig. 216) das untere Fragment nach unten und etwas nach hinten gezogen, während der Fuss gleichzeitig nach aussen geleitet wird: Abhebelung des oberen Endes des unteren Fragmentes nach vorn und innen. Zug *b* bewegt das obere Ende des unteren Fragmentes nach vorn und innen; Zug *c* das obere Fragment nach aussen und gleichzeitig nach hinten. Will man die Bruchflächen möglichst sicher aneinander drücken, so bedient man sich auch hier der durchgreifenden Streifen. Die Bruchstelle liegt innerhalb der Schlinge; das nach vorn und innen strebende obere Fragment wird von dem schmäleren Streifen umfasst

und durch Vermittlung eines besonderen Zuges nach hinten und aussen geleitet. Der breite Streifen umfasst den Unterschenkel von aussen her und zieht das untere Fragment nach innen. So werden beide Fragmente gegeneinander gedrückt, der schmale nach aussen ziehende Streifen ist der stärker belastete.

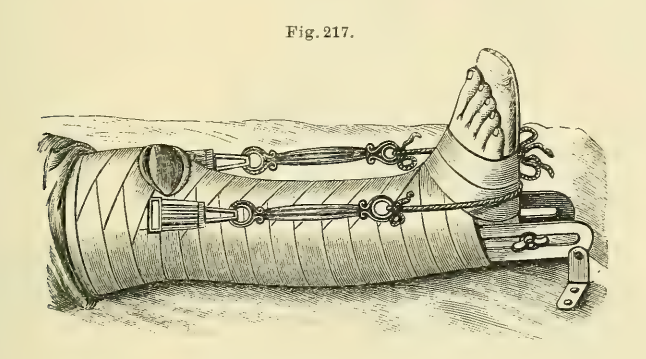
Fig. 216.



Bei jeder Unterschenkelfractur ist der Rotationsstreifen *d* erforderlich, welcher die Stellung des Fusses in Pronation und Plantarflexion beseitigt.

Zugverband bei querem Kniescheibenbruche. Um die Sehne des Quadriceps zu entspannen, bringt man den Unterschenkel in Streckung und den Oberschenkel in Beugung. Das allein reicht aber zur Coaptation nicht aus, sondern man versuchte ausserdem durch entsprechend angelegte Bindentouren oder Heftpflasterstreifen das obere Fragment gegen das untere zu ziehen und stellte gleichzeitig das Bein in der angegebenen Haltung mit Hilfe von Schienen oder Gypsverbänden fest. Auch Verbände mit Gewichten sowohl wie mit Gummizügen sind mehrfach versucht, denn kein Bruch am ganzen Skelet fordert eigentlich so zur Verwendung des Zuges auf wie dieser, weil das Voneinanderweichen der Fragmente rein durch Muskelzug bewirkt

Fig. 217.



wird. *Burge* weicht zwei passend zugeschnittene Schienen aus Sohlenleder in Wasser auf und befestigt sie ober- und unterhalb der Patella mit Binden, bis sie hart geworden sind. Dann leitet er die vier, je an den gegenüberliegenden Ecken der Schienen vernähten Schnüre über entsprechend angebrachte Rollen und beschwert sie mit Gewichten.

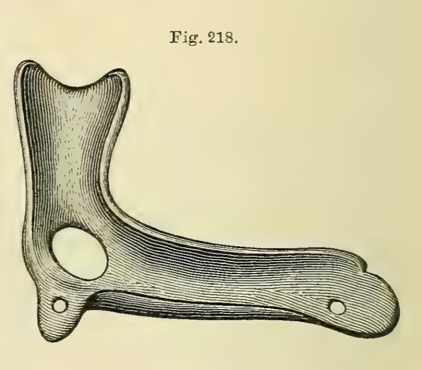
Lawson hat die Annäherung der Fragmente durch elastischen Zug in ähnlicher Weise bewirkt (Fig. 217). Das Glied wird auf einer Schiene mit Fussbrett befestigt, so dass das untere Fragment in seiner Lage gesichert ist. Ueber das obere Fragment kommt ein breiter, hufeisenförmiger Heftpflasterstreifen, welcher durch Kautschukmuskeln nach unten gezogen wird. Letztere sind mittels Bänder oben an den Heftpflasterstreifen und unten am Fuss-

brett befestigt. Die Entspannung des Quadriceps aber bewirken diese Verbände ebensowenig, wie sie den Druck gegen den oberen Rand des oberen Fragmentes vermeiden. Soll der Quadriceps — oder der Triceps beim Olecranonbruche — wirksam gedehnt werden, dann muss man sich eines weit hinaufreichenden Heftpflasterverbandes bedienen, der auch durch kreisförmige Streifen, namentlich unten, gut befestigt ist.

Obere Extremität.

An Versuchen, die Extension auch bei Brüchen der oberen Gliedmassen anzuwenden, hat es schon früher nicht gefehlt; aber diese Apparate nahmen, wie die von *Hind* und *Lonsdale*, meist ihre Stützpunkte in der Achselhöhle und Ellenbeuge und konnten daher nicht befriedigen. Auch *Hager's* Vorrichtung stützt sich gegen die Achsel und unterscheidet sich von jenen nur dadurch, dass die Vorderarmschiene durch ein Scharnier mit der Extensionsschiene des Oberarmes verbunden ist und dass diese oben zwei Bügel aus Eisenblech trägt, welche verstellbar sind und die Schulter umfassen.

Fig. 218.



Ungleich interessanter ist *Thiret's* Vorrichtung: Die Schiene vermeidet die Achselhöhle und wird an der hinteren Seite der Schulter befestigt. Den Angriffspunkt des Zuges nach unten bildet ein um den unteren Theil des Oberarmes geschlungenes Tuch. In dem zum unteren Ende der Schiene verlaufenden Zugriemen ist ein Kraftmesser eingeschaltet, um das Nachlassen oder Steigen des Zuges anzugeben. Die ganze Vorrichtung war so nicht brauchbar, aber sie hätte leicht vervollkommnet werden können, wenn diese Bestrebungen nicht Jahrzehnte hindurch in Vergessenheit gerathen wären.

Für liegende Kranke empfiehlt sich *Lossen's* Verfahren: Der Arm ruht auf einer leicht gehöhlten, rechtwinkeligen Schiene (Fig. 218), welche durch zwei, an der Bettstelle

festgeschraubte, verstellbare Stützen getragen wird. Die Zugrolle ist an der Schiene selbst befestigt.

Hofmokl benützt statt der Schiene ein einfaches Brett, dessen oberer, etwas ausgeschweifter und gepolsterter Rand sich an die Thoraxwand anlegt.

Ein ähnliches Verfahren besteht in der Anwendung einer ⊣-förmigen Schiene (Fig. 219). Das obere Ende der

Fig. 219.



queren Schiene ist an den Enden durchbohrt, der Achselhöhle entsprechend ausgeschweift und gepolstert. Das untere Ende trägt über einem rechtwinkeligen Ausschnitte die für die Schnur bestimmte Garnspule. Die Schiene wird mittels einer über die gesunde Schulter geführten Schleife am Thorax befestigt. Der Oberarm ruht auf der Querschiene, der rechtwinkelig gebeugte Vorderarm auf der Längsschiene. Das

untere Ende des Oberarmes bleibt bis zur Bruchstelle frei, ebenso die obere Hälfte des Vorderarmes; die Extension geschieht mittels der Heftpflasterschlinge und Gewicht.

Man wird aber gut thun, den Arm nicht, wie auf der Zeichnung angegeben ist *(Cubasch)*, herabhängen zu lassen, sondern höher zu lagern, damit der obere Rand der Querschiene sich mehr gegen die Thoraxwand stützt. An Stelle des Gewichtszuges bei abducirtem Arm kann man bei anliegendem Arm sich eines über den Damm geführten Gummischlauches bedienen. Aber auch an dem eben beschriebenen, Fig. 219 abgebildeten Verbande lässt sich sehr gut der elastische Zug anbringen, so dass der Kranke eventuell nicht nöthig hat, das Bett zu hüten.

Fig. 220.



Der neuerdings von *Helferich* angegebene Verband ist leicht herzustellen, legt aber auch den Angriffspunkt des Zuges in die Achselhöhle; eine am rechtwinkelig gebeugten Vorderarm befestigte *Cramer*'sche Schiene ist so gebogen und so lang, dass sie, an der hinteren Fläche des Oberarmes verlaufend, die Schultergegend etwas überragt. Eine gut gepolsterte Binde wird durch die Achselhöhle geführt und am oberen Ende der etwas federnden Schiene festgebunden. Die frei gelassene Hand ruht in einer Mitelle. Neben der durch ihre Federkraft extendirenden Schiene wirkt das Gewicht des Armes, aber doch nur in beschränktem Maasse, denn die Hand stützt sich auf die Mitelle.

Nachdem schon *Petrequin* versucht hatte, während des Tages den Zug durch ein an den Arm gehängtes Gewicht zu bewerkstelligen, verfuhr später der amerikanische Chirurg *Clark* bei Brüchen im oberen Drittel in ganz ähnlicher Weise: während der Kranke geht, steht oder sitzt, ruht der rechtwinkelig gebeugte Vorderarm in einer Schlinge, und vom Oberarm hängt frei herab das mit zwei Längsstreifen und einer Bindeneinwicklung befestigte Gewicht (Fig. 220),

welches bei horizontaler Lage über eine Rolle geführt wird. *Hamilton* befestigte den gestreckten Arm mit Kleisterbinden auf einer Schiene, liess ihn herabhängen und so durch eigene Schwere den Zug ausüben. *Heusner* legt bei Brüchen im Collum chirurgicum, beziehungsweise anatomicum, nach möglichster Reduction gar keinen Verband an, sondern benutzt zur Extension nur die Eigenschwere des herabhängenden Armes. Die beim Aufstehen, Gehen, Hinlegen unvermeidlichen Bewegungen der Bruchstelle schaden, nach *Heusner,* nicht, sondern wirken eher günstig, ebenso die bei anhaltendem Herabhängen entstehende venöse Hyperämie *(Helferich).* Nachts legt der Kranke den gebrochenen Arm einfach neben sich. Bei Ermüdungsschmerzen am Tage dürfen die Kranken im Sitzen den Vorderarm auf den Schooss stützen oder auch ab und zu in eine schlaffe Mitelle legen.

Bei Fracturen im Mittelstück wird um den Oberarm ein leichter Verband aus Rohrgeflecht und Stärkebinden gelegt, weil sonst bei frei baumelndem Arm ein schmerzhaftes Knacken der Bruchenden entsteht.

Bei Fracturen am unteren Humerusende wird der nahezu rechtwinkelig gebeugte Vorderarm mit einer Flanellbinde umwickelt — Hand und Ellenbogen bleiben frei — und darüber mittels Stärkebinden eine Rohrlage befestigt. Nun wird an die untere Fläche des Vorderarmes ein diesem nachgebogenes, etwa handgrosses, ovales Stück Kupferblech gebracht und mit Stärkebinden befestigt. Dieses Blech trägt auf der Aussenfläche in der Längsrichtung eine Oese, in welche ein annähernd rechtwinkelig gebogener, starker Draht eingesteckt wird, der an seinem anderen, nach unten gerichteten Ende mit einem Gewichte von 1—2 Kgrm. ausgerüstet ist (Fig. 221). Dieses Gewicht wirkt als Hebel und zwingt den Vorderarm in eine Beugestellung von etwa 45°. Durch stärkere Belastung und durch stumpfwinkelige Beugung des Drahtes lässt sich die Hebelwirkung beliebig steigern. Dabei zieht das Gewicht stets in der Längsachse des Humerus und „gibt so dem abgebrochenen Stückchen Gelegenheit, sich richtig und zwanglos unter dem Schafte einzustellen“. Sind Oese und Draht rund, dann bewirkt das Gewicht keine

Drehung des Vorderarmes, sondern nur Beugung. Soll der Hebel im Sinne der Supination wirken, dann schlägt man Draht und Oese glatt. Nachts wird Draht und Gewicht entfernt.

Bardenheuer bedient sich bei seinen tragbaren Zugverbänden der Federkraft, und diese „Federextension" wollen wir uns an zwei Beispielen klar machen:

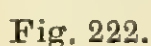
a) Die typische Radiusfractur (Fig. 222). Die für jede Hand verwendbare Schiene besteht zunächst aus 2 Theilen: der Hand- und der Vorderarmschiene, die durch ein Kugelgelenk mit einander

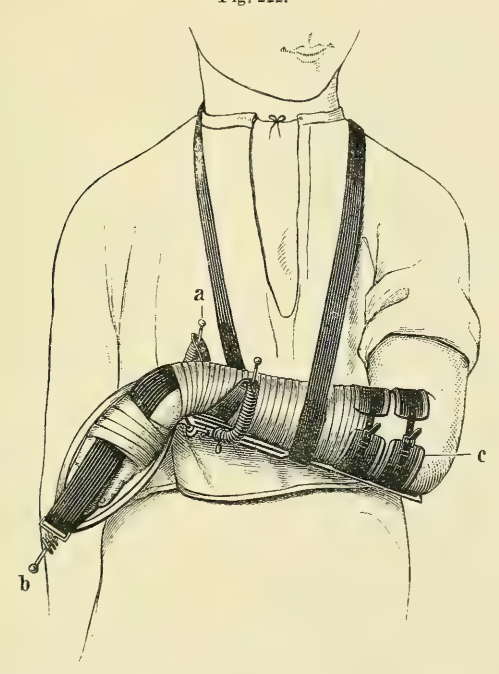
Fig. 221.



verbunden sind und in jeder beliebigen Stellung zu einander fixirt werden können. Am unteren Ende des Handbrettes befindet sich die Feder *b*, die sich vermittelst einer Schraube bis auf 8 Pfund Kraft steigern lässt und die den Längszug besorgt. Das Vorderarmbrett trägt am unteren Ende eine verschiebliche Brücke, welche vermittelst zweier seitlicher Federn (jede zu 4 Pfund Kraft) den auf ihr ruhenden Bruchwinkel dorsalwärts hebt. In gleicher Höhe befindet sich an der radialen Seite des Brettes eine Feder, welche das untere Ende des oberen Fragmentes radialwärts zieht. Zwei verschiebliche Kupferbügel *(c)* stellen mit Hilfe von ledernen Riemen den Arm fest.

Beim Anlegen der Schiene umwickelt man die einzelnen Finger mit einer Mullbinde, nimmt einen 6 Cm. breiten und circa 80 bis 90 Cm. langen Heftpflasterstreifen, führt denselben durch die am vorderen Ende befindliche Schnalle und legt ihn so, dass gleichmässig Beuge- und Streckseite bis zum Ellenbogengelenk gefasst werden; dann wird der Heftpflasterstreifen vermittelst der gewöhnlichen Zirkeltouren mit einem 4 Cm. breiten Heftpflaster befestigt; über diese


Fig. 222.



Heftpflastertouren kann man, um der Sache ein schöneres Aussehen zu geben, vom Handgelenk bis Ellenbogen eine kleine Mullbinde legen. Beim Anlegen des ersten Heftpflasters ist darauf zu achten, dass die Finger beweglich bleiben. Sodann wird die Schiene an den Arm gebracht und vermittelst der beiden gepolsterten Schnallriemen befestigt, die vordere Schnalle am Heftpflaster in den Federhaken eingehakt, und die Feder je nach Bedarf angespannt. Der volare Winkel der Fracturstelle wird auf die am unteren

Ende der Schiene befindliche Brücke aufgelegt und die Hand in einen volaren Flexionswinkel von 40° und Abductionswinkel von 15 bis 20° gebracht, und durch Anziehen der Vierkantschraube am Kugelgelenk festgestellt. Sollen nach 5—6 Tagen active und passive Bewegungen im Handgelenk gemacht werden, so löst man das Kugelgelenk und den longitudinalen Zug; die Hand kann dann bewegt werden, ohne den Verband abnehmen zu müssen. Ist ein seitlicher Zug erforderlich, so schnallt man den dabei befindlichen weichen Gurt um den Arm und bringt denselben mit der seitlich befestigten Feder in Verbindung.

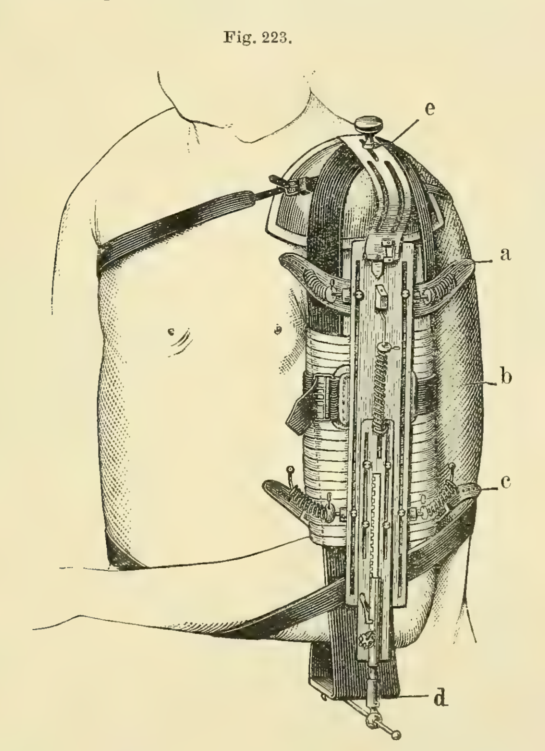
Im Allgemeinen wird ja auch bei diesen Schienen der Zug in der Längsrichtung dadurch bewerkstelligt, dass die aufeinander gleitenden Platten und mit ihnen die Bruchenden auseinander getrieben werden. Die treibende, beziehungsweise ziehende Kraft ist die Feder. Die Oberarmschiene ist durch einen mit Stellschraube versehenen Bügel mit einer Schulterkappe verbunden. Bei Fractura colli chirurg. mit Abweichen des unteren Fragmentes nach der Axilla hin oder nach Bildung eines Winkels mit der Spitze nach der Axilla hin ist die Wirkung der Schiene folgende (Fig. 223): Die Schenkel der Ansa *e* sind an der vorderen und hinteren Seite des Oberarmes, diejenigen der Ansa *d* an der inneren und äusseren Seite applicirt. Die Ansa *e* fixirt die Achselkappe nach unten; die Ansa *d* überträgt alle Extensionskraft auf den Ellbogen und leitet denselben, zur Aufhebung der longitudinalen Verschiebung der Fragmente übereinander, nach unten. Die Schiene ist an der äusseren Seite des Oberarmes fixirt. Der Schlüssel greift in die Oese der unteren Schlinge *d* ein. Ehe die Feder in Thätigkeit tritt, muss die Schlinge mit Hilfe des Zahnrades gespannt sein. Während die Brücke *a* das obere Ende des unteren Fragmentes nach aussen zieht, drückt die Brücke *c* das untere Ende des unteren Fragmentes nach innen und hebelt über das Kissen *b* das obere Ende nach aussen. — Richtet sich die Spitze des Bruchwinkels nach vorne, dann wird die Schiene hinten angelegt, und umgekehrt. Ist der Winkel nach hinten gerichtet, dann kann übrigens die

Schiene doch hinten angelegt werden; in diesem Falle aber muss die obere Brücke durch Druck, die untere durch Zug wirken.

Diese Schiene passt für alle Oberarmbrüche, mit Ausnahme der des unteren Endes desselben, sie passt ferner für Fracturen und Luxationen der Clavicula etc.

Nach *Petersen* genügt für die typische Radiusfractur ein einfaches Tragetuch, das den Vorderarm bis an oder

Fig. 223.



nahe an die Bruchstelle unterstützt, während die Hand frei über den Rand des Tuches hängt und durch ihr Eigengewicht die Extension besorgt. Die Hand nimmt dabei in Folge ihrer Schwere die Ulno-Volarflexionsstellung ein und da gewöhnlich eine Radio-Dorsalflexion an der Bruchstelle vorhanden ist, so muss nach genauer Einrichtung die entgegengesetzte Stellung, eben die Ulno-Volarflexionsstellung gewählt werden.

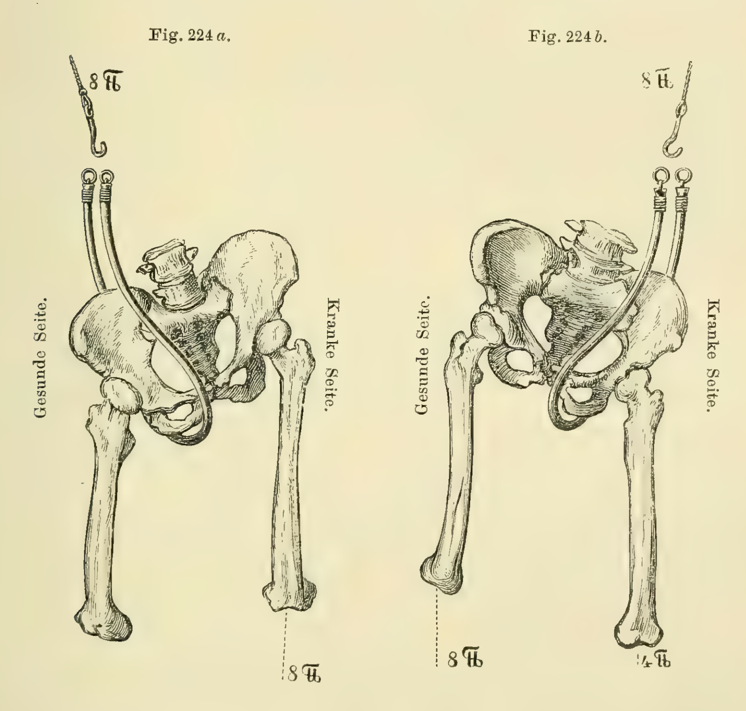
Es ist ja klar, dass dieses einfache Verfahren ganz ausserordentliche Vortheile bietet: die Bruchstelle liegt frei da, ist also der Beobachtung stets zugänglich; die Callusbildung wird durch die in Folge des Herabhängens entstehende leichte Stauung befördert; der Anwendung von Bewegungen und Massage steht kein Hinderniss entgegen — die sonst so schlimmen Functionsstörungen werden sich also leicht vermeiden lassen — es fragt sich nur, ob das Verfahren ein Festhalten der eingerichteten Fragmente in ihrer Lage mit Sicherheit gewährleistet. *Petersen* bejaht diese Frage, andere Chirurgen, wie *Landerer* und *Schüller,* verneinen sie. Aber selbst wenn das Verfahren an sich ausreichend wäre, so hängt man dabei doch immer vom guten Willen der Kranken ab, und es dürfte schon deshalb bei Unfallverletzten seine Bedenken haben.

b) Die für den Zugverband besonders geeigneten Gelenkaffectionen sind nach *Volkmann:* 1. Contracturen des Hüft- und Kniegelenkes, bei noch bestehenden Entzündungen oder nach Ablauf derselben, vorausgesetzt, dass nicht zu feste, narbige oder gar knöcherne Verwachsungen der Gelenkenden vorliegen. Wenn schon es sich meist nicht um reine Flexionsstellung handelt, sondern sich die Abductions- oder Adductionsstellung mit jener zu verbinden pflegt, so ist das Verfahren dennoch im Stande, alle diese abnormen Stellungen meist rasch auszugleichen. Bei hochgradiger Adductionscontractur (Verkürzung des Beines) gelingt die Verbesserung schneller, wenn man zu dem Zuge am kranken Beine einen Gegenzug an der gesunden Seite hinzufügt. Hierzu dient ein daumenstarker Gummischlauch, dessen Mitte auf dem Damme reitet und dessen Enden an der Bettstelle befestigt sind. Der spitze Adductionswinkel, den das kranke Bein mit dem Becken bildet, wird so von seinen beiden Schenkeln her auseinandergezogen (Fig. 224 *a*). Bei Abductionsstellungen (Verlängerung des Beines) wird der Hauptzug ausgeübt am gesunden Beine und der ebenso starke Gegenzug an der kranken Beckenseite. Ein geringer Zug mit leichtem Gewicht wird am kranken Beine angebracht, theils um dasselbe ruhigzustellen, theils um eine schwache „Distraction" auszuüben (Fig. 224 *b*).

2. Spontane Verschiebungen der articulirenden Flächen (pathologische Luxationen).

Was die unmittelbare Wirkung des Zuges betrifft, so nimmt man an, dass dieselbe theils in einem Voneinanderziehen der Gelenkenden, theils in der Feststellung derselben, theils in einer, freilich nicht völlig gekannten Veränderung des intraarticulären Druckes bestehe. Auf Grund dieser mechanischen Wirkung zählt man den dauernden Zug zu den antiphlogistischen Heilmitteln, und da man die distrahirende Wirkung für die wesentlichste hielt — sie setzt den gegenseitigen Druck der Gelenkenden herab,

Fig. 224 a. Fig. 224 b.



stillt den Schmerz, schafft für die Ausheilung günstigere Bedingungen — so nannte man nach ihr das Verfahren die Distractionsmethode. Der dauernde Zug ist aber auch ein rein orthopädisches Mittel, welches, wie bereits angegeben, im Stande ist, eine grosse Zahl abnormer Stellungen zu beseitigen.

Die Technik des Verfahrens bei Hüftgelenkerkrankungen ist dieselbe wie bei Oberschenkelfracturen, nur dass man bei Anlegung der Heftpflasterschlinge die freie Wahl hat, die Streifen bis dicht unter das Knie oder über das-

selbe hinaus zu führen. Bei hochgradigen Beugungscontracturen sucht man die orthopädische Wirkung des Zuges dadurch zu steigern, dass man das Becken durch Unterschieben eines festen Polsters erhöht.

Der *Lannelongue*'sche Zugverband bei Coxitis unterscheidet sich von dem in Deutschland üblichen nur durch die Art des Gegenhaltes. Um den Thorax des Kranken wird zunächst ein weicher Gürtel geschnallt, von dessen hinteren Fläche zwei Riemen laufen, die am oberen Ende der Bettstelle befestigt werden. Ueber diesen Thoraxgürtel kommt ein zweiter festerer Gürtel (Bandage de corps) von 1—1$^1/_5$ Meter Länge. Wie bei den gewöhnlichen Leibbinden wird das eine Ende des Gurtes durch einen senkrechten Schlitz des andern Endes hindurchgezogen und darauf jedes der Enden je an einer Seitenwand des Bettes festgebunden. Beide Gürtel werden mit Sicherheitsnadeln verbunden, so dass sie Eins sind. Von der hinteren Fläche der Bandage de corps gehen zwei Riemen zur oberen und zwei Riemen zur unteren Bettwand. Durch einen dritten, ähnlichen Gurt werden die Beine aneinander gehalten.

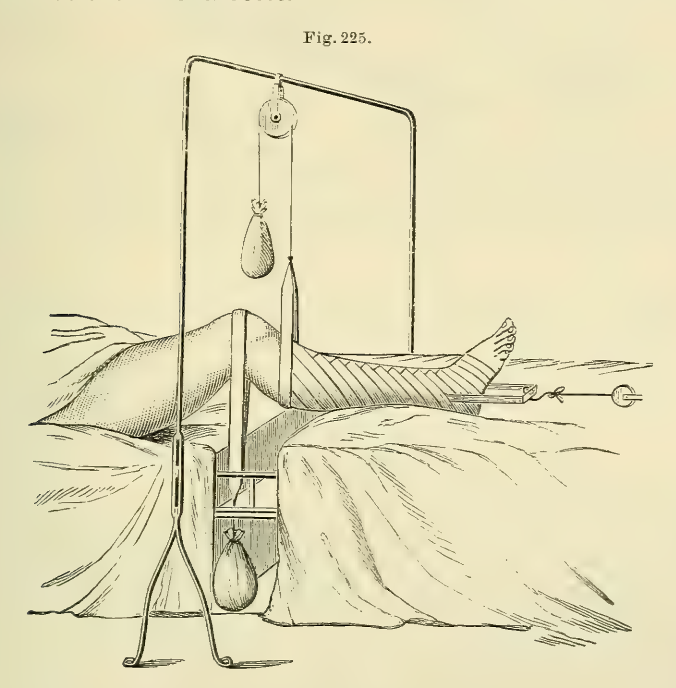
Richtet sich der Zug gegen eine Erkrankung des Kniegelenkes, so beginnen die Heftpflasterstreifen unterhalb desselben. Handelt es sich um eine Contractur mit Verschiebung der Tibia nach hinten, dann fügt man, nach *Schede's* Vorgange dem wagrechten Zuge noch zwei senkrechte Züge hinzu, von denen der eine nach unten, der andere nach oben hin wirkt. Dieser hat seinen Angriffspunkt an der hinteren oberen Fläche des Unterschenkels, jener an der vorderen Fläche des Kniegelenkes, quer über dasselbe hinweg (Fig. 225).

3. Der *Pott*'sche Buckel, die Caries der Wirbel.

Hier wandte man früher die Distraction in aufrechter Stellung an, indem man den Kopf in eine Schlinge hing und den Zug durch das Gewicht des Körpers ausüben liess. Später verband man den Gewichtszug am Kopfe mit der Lagerung auf einer schiefen Ebene, welche ermöglichte, als Gegenzug die Schwere des nach abwärts gleitenden Körpers zu benützen. *Volkmann* wählte die horizontale Lage bei Erkrankungen der Halswirbel und bediente sich zur Befestigung der Gewichtsschnur am Kopfe des Eisenbügels und des ledernen Kinngurtes der *Glisson*'schen Schwinge

(Fig. 226). Doch lässt sich auch hier das Heftpflaster verwerthen, indem man zwei Streifen nimmt, die Mitte des einen unter das Kinn, die des anderen in den Nacken legt, die Enden nach oben führt und in der Höhe der Ohren durch eine bügelförmige Draht- oder Holzspreize auseinanderhält. Selbstverständlich ruht der Kranke auf einer festen Matratze und nicht, wie in der Zeichnung angegeben, auf einem weichen Federbette.

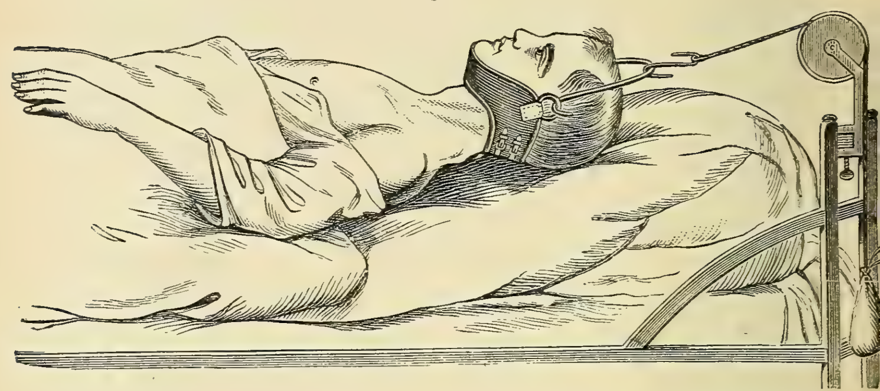
Fig. 225.



Sitzt die Wirbelerkrankung tiefer, so ist der einfache Gewichtszug am Kopfe in der Regel nicht ausreichend, sondern man muss einen am unteren Körper angebrachten Gegenzug hinzufügen. Die Befestigung desselben geschieht auch durch Heftpflasterstreifen, welche um das Becken herum und längs der Seitenflächen der unteren Gliedmassen angelegt werden. Aber das durch die Reibung gesetzte Hinderniss ist hier so gross, dass es zur Ueberwindung eines sehr starken Zuges und Gegenzuges bedarf, der schwer anzubringen und noch schwerer zu ertragen ist. Für schwere

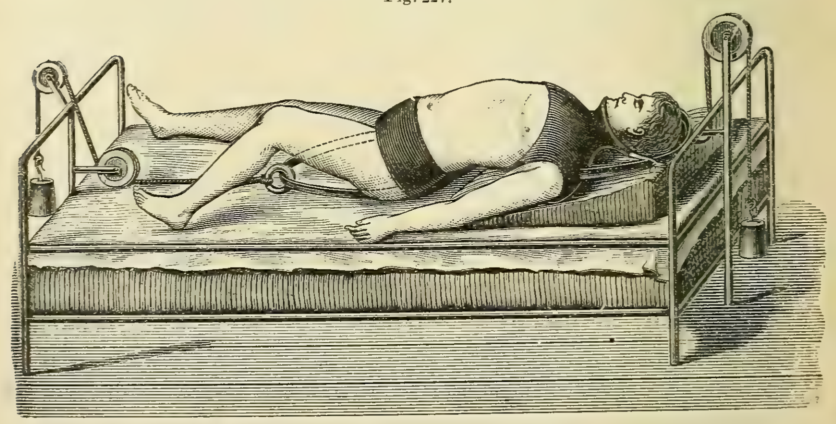
Fälle hat *Weiss* in Wien folgende Aenderung vorgenommen, die gewiss passend erscheint, aber erheblich complicirter ist (Fig. 227).

Fig. 226.



Der Zug am Kopfende geschieht durch einen Gypsverband, welcher den Schultergürtel und Hals umfasst und bis zum Hinterhaupt und Kinn reicht. Von diesem Gypsmieder aus geht die Schlinge, welche in gewohnter Weise mit der Zugleine verbunden

Fig. 227.

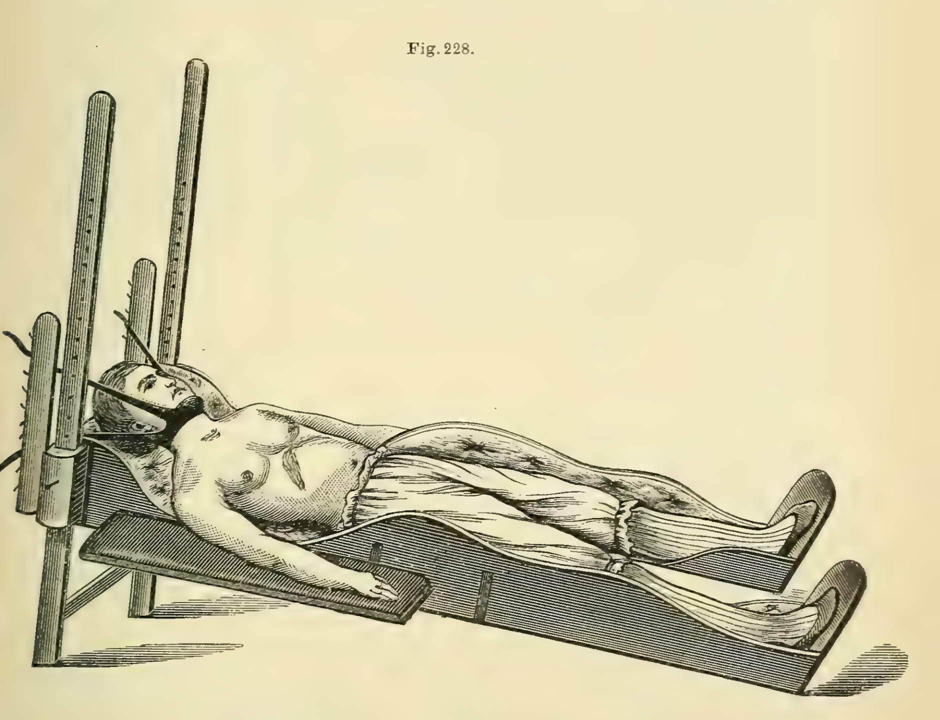


wird. Zum Ansatzpunkt des Gegenzuges dient ein lederner Beckengurt, der beiderseits oberhalb der Darmbeinschaufeln tief in die Taille eingreift. Hier sind am Gürtel die beiden Schlingen befestigt, welche, die beiden Hüften umgreifend, zwischen den Schenkeln zusammentreffen. Hier vereinigt sie ein Metallring, von dem das Zugseil ausgeht.

Zur wirksamen Ausführung des Zuges an der Wirbelsäule müsste der Kranke auf einer in der Gegend der kranken Wirbel quer durchschnittenen Matratze liegen, deren untere Hälfte in einem auf kleinen Rollen laufenden Gestell ruht.

Alle diese Vorrichtungen werden an Zweckmässigkeit übertroffen durch das, schon pag. 70 beschriebene Stehbett. Dasselbe ist sehr leicht herzustellen, der Kranke kann leicht

Fig. 228.



in's Freie geschafft werden, und die Extension ist viel wirksamer auszuführen. Am Kopfende werden zwei mit Haken versehene Seitenstangen angebracht, an denen die Riemen der Kopfschwinge eingehakt werden (Fig. 228). Der Körper des Kranken wird durch Binden oder Gurten festgehalten. Ein Gegenzug ist in der Regel nicht erforderlich, doch stehen der Anbringung desselben keine Schwierigkeiten entgegen. Durch Höherstellen des Kopfendes lässt sich die Zugwirkung nach Belieben steigern, und zu diesem Behufe befinden sich

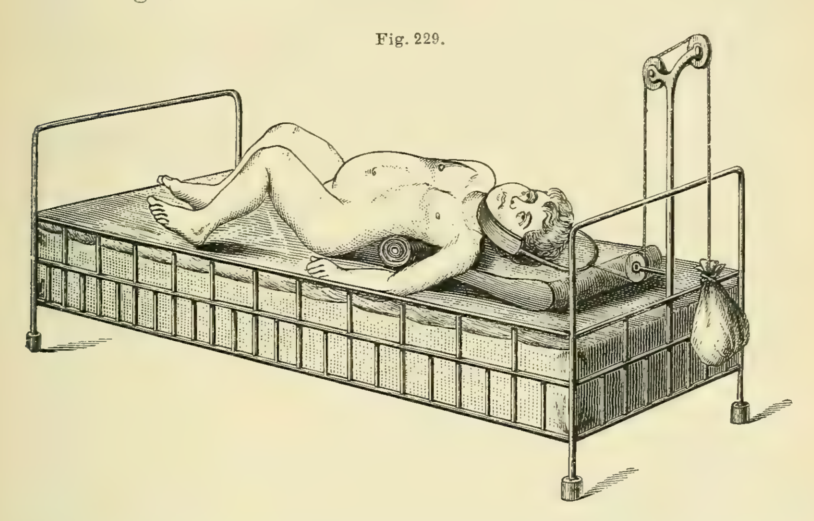
am Kopfende zwei durchlochte Stangen, an denen das Kopfende mit Pflöcken in beliebiger Höhe festgestellt wird. Zur Stütze der Arme ist jederseits ein gepolstertes Brett angebracht.

In denselben Fällen kann man den Zug vergesellschaften mit der „Reclination" oder diese für sich allein anwenden, d. h. man benutzt die Last des Körpers, um die beabsichtigte distrahirende Wirkung hervorzubringen. Zu letzterem Zwecke angegebene Vorrichtungen sind die Schwebe von *Rauchfuss* und die Lagerung auf Rollkissen nach *Maas,* welche durch Erheben und Unterstützen des prominirenden Theiles der Wirbelsäule, und durch den Zug des nicht unterstützten Theiles eine starke Rückwärtskrümmung hervorbringen. Beide Verfahren gehen davon aus, die nicht unterstützten Theile als Hebelarme zu benutzen und vermöge der Schwere derselben jene distrahirende Wirkung und damit die Entlastung der erkrankten Wirbel zu verursachen. Da der auf dem Gurt der *Rauchfuss*'schen Schwebe oder auf dem *Maas*schen Rollkissen ruhende Theil der Wirbelsäule vom Lager abgehoben ist, so müssen selbstverständlich die nach oben und unten benachbarten Theile zum Lager hinsinken und dadurch eine Dehnung der vorderen Theile der Wirbelsäule an der unterstützten Stelle derselben hervorbringen. — Die von *Maas* unter den Buckel gelegten Rosshaarrollen sind 60—70 Cm. lang und etwa $^1/_2$—$^2/_3$ so dick, als die Innenseite des Oberarmes lang ist. Liegt der Gibbus so, dass der eine Hebelarm zu kurz ist, um eine genügende Distraction zu bewirken; so soll man durch aufgelegte Sandsäcke oder durch Gewichtszug nachzuhelfen suchen *(Scriba)* (Fig. 229).

Es liegt in der Natur der Sache, dass eine wirksame, d. h. die erkrankten Wirbelkörper thatsächlich entlastende Rückwärtsbeugung nur da angebracht ist, wo normaler Weise Lordose vorhanden ist; also an den Hals- und an den Lenden-, beziehungsweise den unteren Rückenwirbeln. Am Halse ist die Reclination jedoch nicht durchführbar, sie bleibt also auf den Lenden- und unteren Brustabschnitt beschränkt.

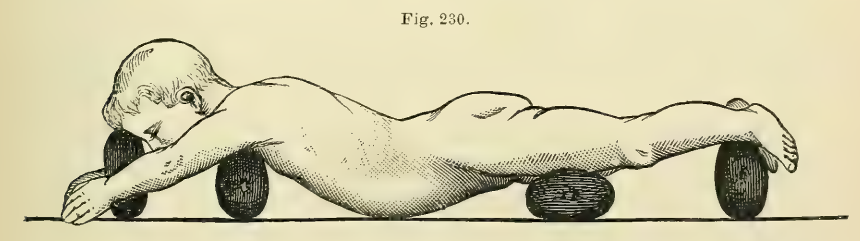
Die Reclinationslage auf Schwebe und Kissen lässt aber viel zu wünschen übrig: Die Biegung oder Knickung ist zu schroff, die Lagerung auf den Kissen oder der Schwebe ist nicht genügend fest, — und endlich halten die Kranken diese Lage nicht aus.

Fig. 229.



Lorenz hat daher für die Spondylitis in den mittleren Abschnitten der Wirbelsäule sein Reclinations-Gypsbett angegeben, dessen Anfertigung folgende ist: Man legt das Kind in Bauchlage so auf drei harte Rollkissen, dass das eine die Stirn, das andere die Schlüsselbeingegend, das dritte den Oberschenkel stützt (Fig. 230).

Fig. 230.



Besser noch wird letzteres durch ein Keilkissen oder eine stellbare schiefe Ebene ersetzt, vermittelst deren man Becken und Beine soweit erhebt, bis die gewünschte Durchbiegung erreicht ist. Jedenfalls sinkt der nichtunterstützte Theil

der Wirbelsäule nieder, wird also stärker lordotisch. Allmälig gewöhnt sich das Kind an die Lage, entspannt die Rückenmuskeln und lässt den Leib gegen die Unterlage herabsinken. Jedenfalls darf die Durchbiegung nicht soweit gesteigert werden, dass dadurch Schmerzen entstehen. Der Kopf wird von einem Gehilfen festgehalten. Die Hinterfläche des Körpers wird vom Scheitel bis zu der Glutäalfalte mit einer Schicht Tafelwatte bedeckt, und ein etwa schon scharf ausgebildeter Buckel besonders gepolstert. Die Watteschicht wird mit einem Stück Calicot bedeckt, um das Ankleben an den Gyps zu verhindern. Der Gypsverband beginnt mit Längsstreifen von reichlich gegypsten Mullbinden, die vom Scheitel bis wenigstens zu den Glutäalfalten reichen. Drei solcher Längsstreifen gehen vom Scheitel aus: Der mittelste längs der Mittellinie, die seitlichen diagonal zur gegenständigen Beckenseite. Zwei Längsstreifen gehen von unterhalb der Achselfalten seitlich bis zur unteren Grenze. Nachdem die Binden gut angedrückt und geglättet und in ausreichend dicker Schicht gelegt sind, folgen die Quertouren, die vom Scheitel bis zum Becken gelegt werden und die Seiten des Rumpfes decken. Zur Verstärkung der Rumpfhülse werden der Länge nach Fournierholzspäne kreuzweise verflochten. Schliesslich wird das Bett mit einer in Gypsbrei getauchten gleichmässigen Schicht Holzwatte bedeckt, und diese Lagen mit einer Mullbinde fest angedrückt. Das mittlerweile genügend erhärtete Bett wird nun abgenommen und die Innenfläche, nach Entfernung der provisorischen Polsterung, mit dem Finger oder Hammer geglättet, die Achselausschnitte genügend vertieft, die Ränder beschnitten, glattgestrichen und mit einer Mullbinde belegt. Ist das Bett völlig getrocknet und mit einer alkoholischen Schellacklösung getränkt, mit Watte reichlich ausgelegt und mit einem leinenen Tuche bedeckt, dann wird das Kind, mit einem hinten geschlitzten Leibchen bekleidet, in die Hülse gebettet und in derselben durch kreisförmige Bindengänge befestigt (Fig. 231). Keinesfalls darf das Bett vor völliger Austrocknung benützt werden.

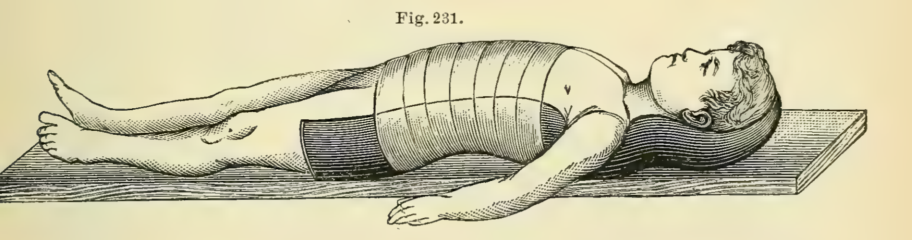
Beim Umbetten legt man das Kind auf den Bauch und hebt die Hülse einfach ab, oder man fährt mit der Hand

unter das Gesäss und hebt das Kind heraus. Die Unterlage wird gewechselt, die Polsterung geglättet und der Rücken des Kindes genau besichtigt. Zeigen sich rothe Stellen, dann wird die entsprechende Stelle des Bettes mit dem Hammer gehöhlt und reichlicher gepolstert.

Bei Spondylitis höhergelegener Abschnitte der Wirbelsäule kommt statt des Reclinations- das Extensionsgypsbett in Anwendung. Die Technik des Verbandes ist die gleiche, nur die Haltung des Kindes ist eine andere, insofern das Hinterhaupt sich in einer Flucht mit der Rückenfläche befinden muss und ausserdem wird ein Nothmast eingegypst, gegen dessen Bügel der Kopf mit einer Kinn-Hinterhauptsschwinge angezogen wird.

Die Gypsbetten stellen den Rumpf ganz fest, entlasten die erkrankten Wirbel, sind billig und von jedem Arzt ausführbar, sie befreien die Kinder von Schmerzen und beeinflussen das Allgemeinbefinden in sehr günstiger Weise.

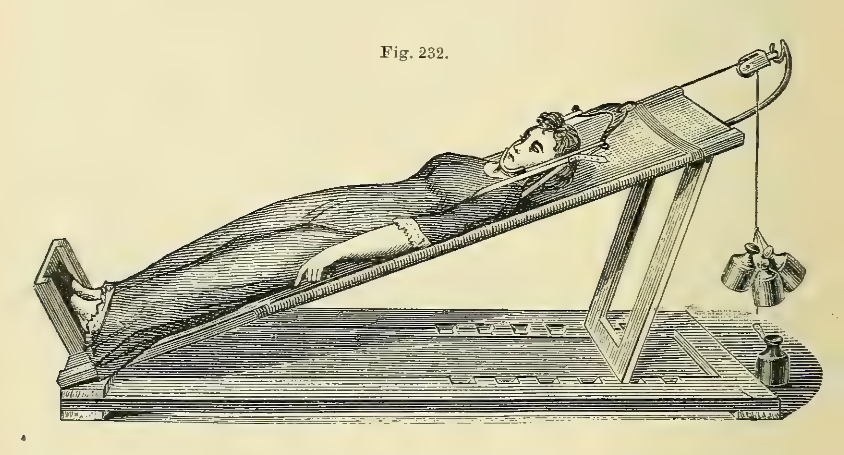
Fig. 231.



Bei Scoliose ist der dauernde Gewichtszug nicht am Platze, weil es nicht gerechtfertigt wäre, die sonst gesunden scoliotischen Kinder für lange Zeit an das Bett zu fesseln. *Beely* hat daher folgendes Verfahren angegeben (Fig. 232): Der Kranke liegt auf einem, mit starker Leinwand „überzogenen, schräg gestellten Rahmen; der Zug wird mittels eines Kinnhinterhauptsgurtes und zweier Achselgurten durch Gewichte ausgeübt. Das Hauptgewicht fällt den Achselgurten zu, weil der Zug von 5 bis 6 Kilo am Kopfe bald sehr lästig werden würde. Wo die Verhältnisse es gestatten, lässt *Beely* die Patienten täglich 1 bis 2 Stunden liegen und ein Gewicht von 6—8 Kilo bei kleineren, von 8 bis 12 Kilo bei grösseren Patienten anwenden.

Die Behandlung mit Streckbetten war früher sehr gebräuchlich, und die Zahl der seit *Venel* erfundenen Vorrichtungen dieser Art ist sehr gross. Ich nenne nur die Streckbetten von *Schreger, Heine, Leithof, Blömer, Langenbeck, Mayor, Maisonabe, Jalade-Lafond, Stromeyer, Delpèche.* Das Planum inclinatum von *Shaw* erscheint, oberflächlich betrachtet, dem *Beely*'schen Streckrahmen fast gleich, ist aber in Wirklichkeit kunstvoller. Auf der schrägen Tafel befinden sich 3 gesonderte eiserne Bänke, auf denen der Körper ruht. Die oberste, für den Kopf bestimmte Bank läuft auf Rollen und wird durch das angehängte Gewicht nach oben

Fig. 232.

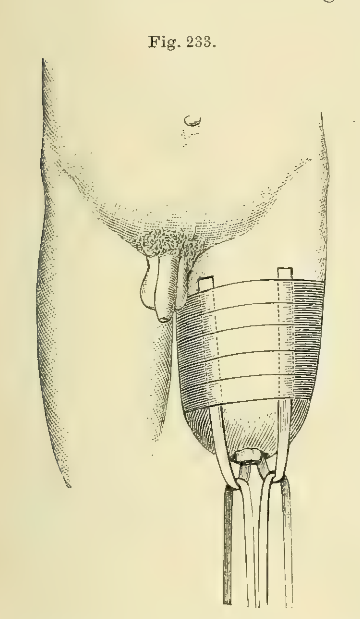


gezogen. An der mittleren, unbeweglichen Bank sind die Schultern festgebunden. Die untere Bank, „der Karren", läuft wieder auf Rollen und wird durch ein Gewicht nach unten gezogen. Das Becken ist an dem Karren festgeschnallt. Durch diese Vorrichtung wird eine Streckung der Lendenwirbel hervorgerufen; soll auch der Halstheil gestreckt werden, so wird der Kopf an der Unterlage befestigt und das Gewicht angehängt. Später brachte *Shaw* das Gewicht an der Kopfschwinge an und änderte den ganzen Apparat.

Unter geeigneter Abänderung lässt sich der Gewichtszug weiterhin zur Dehnung von Narben, zur Geradrichtung von Knochen, zum Verziehen der Haut u. Aehnl. verwerthen. Um bei Amputationsstümpfen die Weichtheile über den aus denselben hervorragenden Knochen zu ziehen, legt man an mehreren Stellen des Stumpfes

Heftpflasterschlingen an, befestigt dieselben durch kreisförmige Streifen und setzt sie mit der Gewichtsschnur in Verbindung (Fig. 233). Will man den elastischen Zug anwenden, dann schiebt man einen hölzernen oder eisernen Rahmen oder Bügel so über den Stumpf, dass die Längsstäbe zu beiden Seiten des Stumpfes, der Querstab vor dem Stumpfe zu liegen kommt. Die Seitenstäbe werden durch Binden am Gliede befestigt und die Heftpflasterschlingen durch Kautschukschläuche mit dem Querstabe des Bügels verbunden *(v. Bruns).*

Fig. 233.



Will man in der Continuität des Gliedes mit Hilfe des Zuges einen Substanzverlust decken, so reichen Heftpflasterstreifen allein aus. Man reinigt die granulirende Fläche, beschränkt möglichst die Absonderung und sucht nun die Ränder der Geschwürs- oder Wundfläche miteinander in Berührung zu bringen. Nachdem die Haut gesäubert, getrocknet und rasirt ist, wird die eine Hälfte des möglichst langen, etwa fingerbreiten Streifens auf der einen Seite der Granulationsfläche senkrecht zur Vereinigungslinie aufgeklebt und durch einen Gehilfen festgehalten; darauf nähert man die Hautränder, so weit es möglich ist, leitet über dieselben fort das freie Ende des Pflasterstreifens und klebt es auf die herbeigezogene Haut der anderen Seite fest. Der nachfolgende Streifen muss den Rand des vorhergehenden decken, damit keine Lücke entsteht. Die Wirkung des Streifens sichert und unterstützt man durch eine Bindeneinwicklung des Gliedes. Beim Wechsel des Verbandes müssen die Hautränder durch die Finger in ihrer Stellung erhalten werden. Damit Kreislaufsstörungen vermieden werden, dürfen die Heftpflasterstreifen das Glied nicht völlig umfassen.

II. Zugverbände mit Verwerthung von elastischen Schläuchen, Binden, Heftpflasterstreifen.

Dass die Zugkraft der Elasticität mit Hilfe von Kautschukschläuchen oder Kautschukringen, sowohl bei Knochenbrüchen als bei Gelenkerkrankungen, häufig als Ersatz des Zuges durch Gewichte dient, ist bereits mehr-

fach hervorgehoben worden. Für den dauernden Zug aber hat der Kautschuk die Schwäche, dass er eine genaue Bestimmung der Zugkraft nicht zulässt und in mehr oder weniger kurzer Zeit unbrauchbar wird. Letzterer Uebelstand ist indessen bis zu gewissen Graden beseitigt, da die heutige Kautschukindustrie sehr haltbares Material zu liefern im Stande ist.

Für die dauernden Zugverbände der unteren Extremität ist der Zug durch Gewichte durchweg vorzuziehen. Dagegen ist beim Transport Verletzter der elastische Zug allein zu verwerthen.

In diesem Sinne hat *v. Esmarch* seinen Tragbahren-Extensionsverband für den Transport bei Schussfracturen des Oberschenkels angegeben: die elastischen Ringe werden an dem oberen oder unteren Theile der Tragbahre befestigt; als Contraextensionsgürtel dient der Leibgurt oder das Beinkleid des Verwundeten, welches an der Aussenseite bis zum Becken, an der Innenseite bis zur Mitte des Oberschenkels hin aufgeschnitten und bis zum Damme hin aufgerollt wird. Um die seitlichen Schwankungen des Beines zu verhüten, wird der Stiefel in eine Fusslade verwandelt, indem man den Schaft in der Mittellinie von oben herab bis zum Spanne aufschneidet und von hier seitliche Bogenschnitte bis zur Sohle führt. Durch Zurückschlagen des Schaftes erhält man einen Pantoffel, den man durch Aufwickeln des Schaftes auf eine Schiene (ähnlich wie beim *Volkmann*'schen Schlitten) mit einer queren Stütze versieht. — Die Gummischläuche am Fusse werden mit dem Sperrbrettchen der Heftpflasterschlinge in Verbindung gebracht. Fehlt Heftpflaster, dann legt man eine gewöhnliche Binde in der von *v. Bruns* angegebenen Art an, oder man nimmt zwei nasse Binden von der doppelten Länge des Beines, bringt auf die Mitte derselben das Sperrbrettchen an, schlägt dann beiderseits das eine Ende von vorn, das andere von hinten her in sich kreuzenden Spiralen um das Glied und befestigt sie mit einer Bindeneinwicklung.

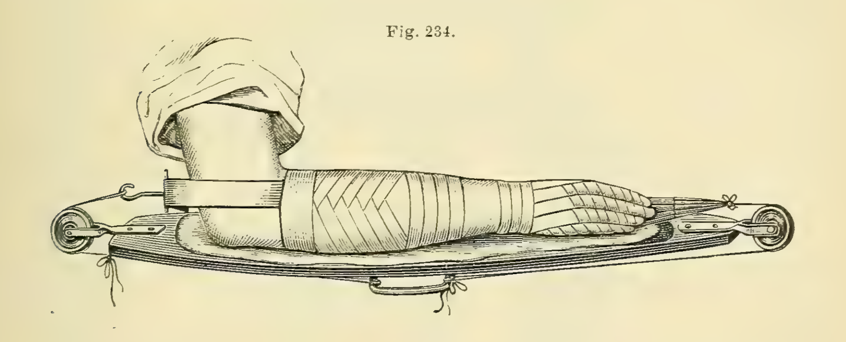
Bei Verletzungen und Erkrankungen der oberen Gliedmassen ist der dauernde Gewichtszug nur selten, dagegen der elastische oft mit Nutzen verwendbar.

Waitz gibt für Handgelenkentzündungen ein Verfahren an, das wohl Beachtung verdient: ein Brett, welches so lang ist, dass es beiderseits, an den Fingern und am Ellenbogen, etwas hervorragt, trägt an seinem vorderen und

hinteren Rande eine Rolle (Fig. 234). „Jeder einzelne Finger bekommt seinen Heftpflasterstreifen und die Streifen aller, mit einer Chirotheca festgewickelt, gehen über einen Querstab, von dessen Mitte ein Tau ausgeht, das über die Rolle am vorderen Rande geleitet wird. Eine etwas breitere Heftpflasteransa liegt um den Ellenbogen herum dem Unterarme an, und von ihr geht ein zweites Tau aus über die hintere Rolle.“ Auf der unteren Seite des Brettes werden beide Taue durch einen elastischen Gummiring miteinander verbunden, und von dessen Spannung hängt der Grad des Zuges ab.

In durchaus ähnlicher Weise kann man auch bei Brüchen des Unterarmes verfahren.

Fig. 234.



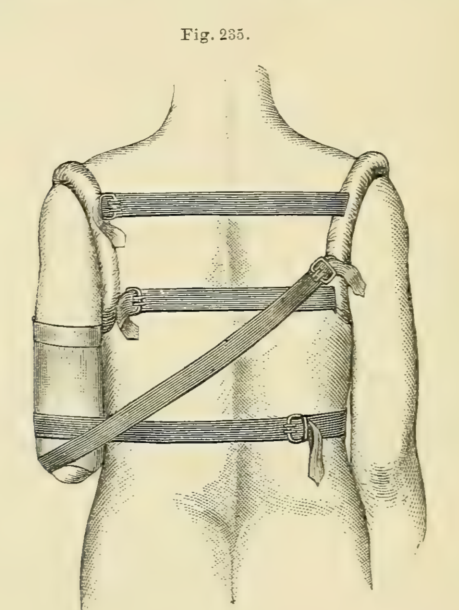
Man legt ober- und unterhalb der Bruchstelle je zwei sehr breite, fingerförmig eingeschnittene Heftpflasterstreifen und bringt dieselben mit elastischen Gurten in Verbindung, welche auf der Aussenseite der Dorsal- und Volarschiene verknüpft oder an einem eingeschalteten Gummiringe befestigt werden. Rollen sind überflüssig.

Ein begünstigter Tummelplatz für die Erfinder von Zugverbänden aller Art ist von jeher der Schlüsselbeinbruch gewesen. Zur Ausgleichung der typischen Dislocation bedarf es eines Verbandes, welcher die Schulter nach oben, hinten und aussen zieht und in dieser Stellung festhält. Da nun ein fester Verband, der diese Aufgabe lösen will, mindestens sehr umfangreich und unbequem sein muss, so warf man sich auf die Zugverbände und benützte alle nur

erdenklichen Hilfsmittel: Binden, Tücher, Heftpflaster, elastische Binden und Schläuche, Kissen, Hebel, Federn u. s. f., um mit Hilfe derselben zum Theil sehr kunstvolle, aber meist sehr wenig brauchbare Verbände herzustellen.

Den *Desault*'schen und *Velpeau*'schen Verband haben wir kennen gelernt; was diese mit Binden und Kissen erstrebten, das wollte *Brünninghausen* mit seinem elastischen Hebel, und *Hübenthal* mit seiner Maschine erreichen.

Fig. 235.



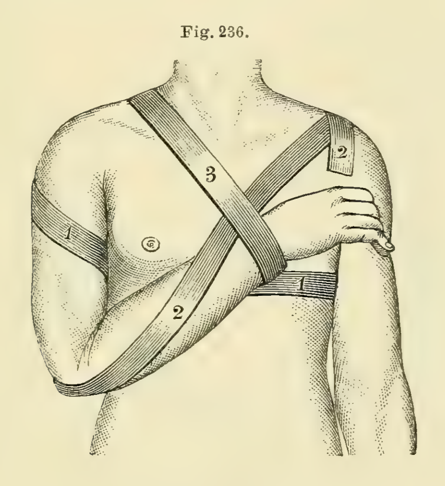
Thomas E. Satterthwaite legt in die kranke Achselhöhle ein elastisches Wasserkissen, etwa von der Gestalt des Magens, welches dazu bestimmt ist, das äussere Fragment nach aussen zu ziehen. *Martin*'sche Binden befestigen den spitzwinkelig gebeugten Vorderarm am Thorax und ziehen die Schulter nach oben.

Bei dem Verbande von *Peirce* (Fig. 235) werden beide Schultern von Kautschukringen umgriffen, die zum Theil mit Sammt überzogen sind und von denen das für die kranke Seite bestimmte eine keilförmige Gestalt hat. Die zwischen beiden Ringen am Rücken ausgespannten elastischen Stränge

ziehen die Schultern nach hinten. Der kranke Arm liegt in einer mit Riemen und Schnallen befestigten und für das Olecranon mit einem Ausschnitt versehenen Leinwandlade. Die kranke Hand wird mit Bändern an dem Gummiringe der gesunden Schulter aufgehängt; der kranke Ellenbogen durch einen schräg über den Rücken laufenden Riemen an demselben Achselringe befestigt und gleichzeitig hochgezogen. Ein quer angelegter Riemen hält schliesslich den kranken Arm gegen den Thorax.

Anders verfährt *Goeschel* bei Schlüsselbein- und Acromialfracturen mit starker Dislocation:

Fig. 236.

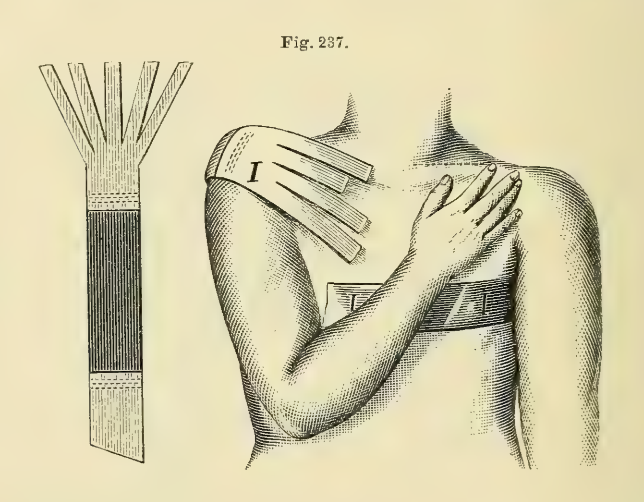


Der kranke Arm, rechtwinkelig im Ellenbogen gebogen, ist durch eine Winkelschiene aus Blech oder Gyps fixirt, der Oberarm, nach Einschieben eines Wattekissens in die Achselhöhle, durch Bindentouren am Thorax befestigt. Sodann wird ein daumendicker Gummischlauch mit dem einen zu einer Schlinge geknüpften Ende um den Vorderarm in der Nähe des Ellenbogens gelegt und hier durch Binden befestigt. Der Gummischlauch wird nun über die durch Watte geschützte Fracturstelle und über die Schulter weg schräg über den Rücken zum Oberschenkel der gesunden Seite geführt und nach genügender Dehnung, um Hüfte und Perineum geschlungen und aussen zugeknotet. Der elastische Schlauch hebt die Schulter und hält die emporstrebenden Bruchenden in richtiger Lage.

Einfacher ist der *Sayre*'sche Heftpflasterverband (Fig. 236), zu welchem drei 4—6 Cm. breite Streifen erforder-

lich sind. Der erste Streifen soll die Schulter nach hinten ziehen: er beginnt in der Mitte der inneren Oberfläche des kranken Oberarmes, steigt schräg über die Aussenfläche nach oben und hinten, über den Rücken fort, durch die gesunde Achselhöhle hindurch zur vorderen Fläche der Brust, wo er etwa in der Gegend der Mamma endet. Der zweite Streifen soll die Schulter heben; er läuft von der gesunden Schulter schräg über die Brust abwärts über den kranken Vorderarm und unter denselben Ellenbogen hinweg zum Rücken, schräg über denselben hinauf zur gesunden Schulter. Der dritte Streifen soll „den Scheitel des Winkels,

Fig. 237.



den die Fragmente nach oben bilden, herabdrücken"; er umfasst das kranke Handgelenk und läuft von da ab über die kranke Schulter hinweg zum Rücken. Soll der Verband seinen Zweck erfüllen, dann müssen die Streifen gut kleben und breit sein.

Landerer hat den *Sayre*'schen Verband mit dem elastischen Zuge vergesellschaftet, indem er den mittleren Theil des ersten Heftpflasterstreifens durch einen 20—30 Cm. langen elastischen Gurt ersetzt. Das fingerförmig gespaltene Ende wird so auf die Schulterhöhe gelegt, dass das innere Bruchstück frei bleibt (Fig. 237), im Uebrigen aber unter kräftiger Dehnung des Gummistreifens, genau wie bei *Sayre*,

schräg über den Rücken zur vorderen Fläche der Brust geführt. Der zweite Streifen liegt wie bei *Sayre,* und dann folgt die *Velpeau*'sche Einwicklung. Die Achselhöhle füllt ein mit der Basis nach oben gewandter fester Wattekeil.

So einfach und brauchbar auch der *Sayre*'sche Verband ist, so hat er doch seine Mängel: er befestigt mit schrägkreisförmigen Gängen den Arm am Thorax, schnürt also mehr oder weniger denselben ein und überträgt, wie alle derartigen Verbände es thun, die Athembewegungen auf die Bruchenden und ruft so ein Verschieben derselben hervor. Der Verband muss während der ganzen Heilungsdauer auf der blossen Haut getragen werden, und die in sitzender Stellung angelegten Streifen erschlaffen im Liegen.

Der von *v. Bungner* angegebene Verband vermeidet diese Uebelstände und ist ebenso einfach wie zweckmässig. Zu demselben bedarf es nur einer dreitheiligen **T**-Binde (⚹) und einiger Sicherheitsnadeln.

„Das 60 Cm. lange und 4 Cm. breite Querstück, mit dem 120 Cm. lange und 10 Cm. breite Längsstreifen so verbunden sind, dass der mittlere rechtwinkelig, die beiden anderen etwas schräg von demselben abgehen, wird um die gesunde Schulter gelegt und festgeschnallt, der mittlere und ein seitlicher Längsstreifen liegen an der Hinterseite.

Man ergreift nun zunächst den Mittelstreifen (Fig. 238, *a*), führt ihn über den Rücken weg durch die Achselhöhle um den oberen Theil des Oberarmes der kranken Seite herum und darauf zum Ausgangspunkt zurück. Hier wird das Bindenende angesteckt. Auf diese Weise wird der kranke Arm direct nach hinten gezogen. Darauf wird der untere Streifen *b* ebenfalls über den Rücken weg und in gleicher Richtung um den Oberarm der kranken Seite herumgeführt, aber so, dass er den untersten Theil desselben umgreift und um den Ellenbogen gewunden wird, um dann ebenfalls zum Ausgangspunkt zurückzukehren. Auf diese Weise wird der kranke Arm theils, wie vorher, nach hinten gezogen, theils angehoben. (Der zweite Streifen *b* wird also genau wie der erste Streifen *a* angelegt, nur dass er statt um den obersten Theil des Oberarmes um den untersten Theil desselben und um den Ellenbogen zu liegen kommt.)

Der obere und letzte Streifen endlich (Fig. 238, *c*) geht als Mitellatour nach vorn, unterstützt das Handgelenk und geht darauf, die Bruchfragmente niederdrückend, über die Fracturstelle und die verletzte Schulter hinweg an die Rückseite der letzteren, um hier

(s. Fig. 238, *c*) an den beiden ersten Streifen *a* und *b* befestigt zu werden, wodurch diese in ihrer Lage so sicher fixirt werden, dass sie sich in keiner Weise verschieben können.

Der Verband zieht die Schulter der verletzten Seite nach hinten, oben und aussen; er übt diese Wirkung in jeder Stellung des Körpers, er gestattet die ambulante Behandlung, denn er kann sowohl über, als unter den Kleidern getragen werden; er lässt den Thorax frei und befestigt den Arm der kranken Seite nicht an demselben.

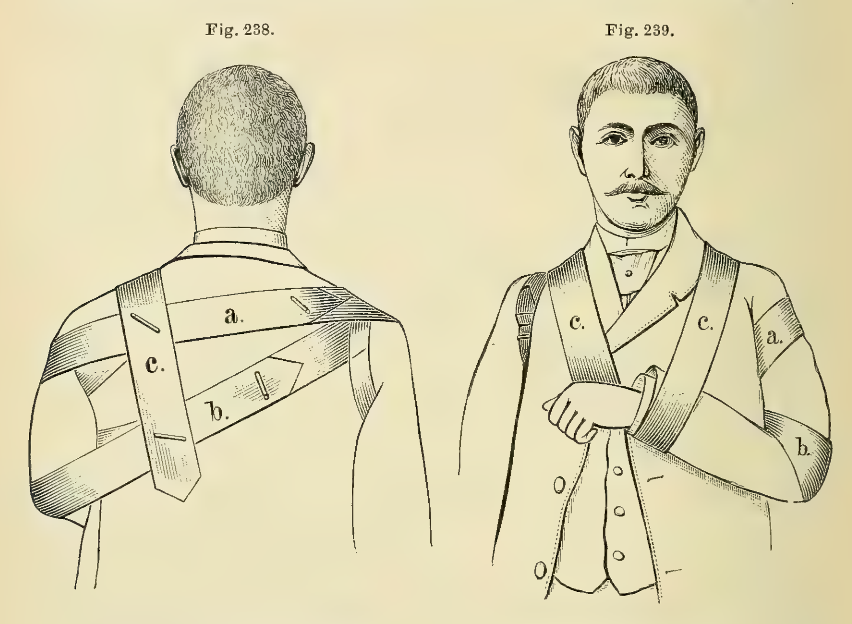


Fig. 238. Fig. 239.

Man legt den Verband bei der Stellung des betreffenden Armes an, bei welcher die Dislocation am Schlüsselbein und an der Schulter vollständig ausgeglichen ist. Der erste Gang des Verbandes muss so stark angezogen werden, dass der mediale Rand des Schulterblattes so weit der Wirbelsäule genähert werde, dass der Abstand beider Schulterblätter von dieser wiederum der gleiche ist. Auch die scheinbare Verlängerung des Armes der verletzten Seite muss nach Anlegung des zweiten Ganges vollständig beseitigt sein. Unmittelbar nach der Verletzung wird der Verband auf blosser Haut angelegt und bleibt durchschnittlich bis

zum zehnten Tage, d. h. bis zur beginnenden Consolidation, Tag und Nacht liegen. Es ist zweckmässig, an den Stellen des Armes der verletzten Seite, wo der Verband anliegt, eine Wattebinde unterzulegen und ebenso die Bruchstelle mit Verbandwatte zu polstern. Ist der provisorische Callus gebildet und eine Verschiebung der Bruchenden nicht mehr zu fürchten, dann wird der Verband für die Nacht abgenommen und nur noch am Tage, und zwar über den Kleidern, getragen, so dass dem Kranken das Verlassen der Wohnung ermöglicht ist. Nach Bildung des knorpeligen Callus sichert der über der Kleidung getragene Verband ausreichend die Feststellung der Bruchenden; für die Nacht wird er mit einer einfachen Mitella vertauscht und der Rücken des Kranken noch eine Zeit lang durch ein Rollkissen unterstützt, damit die verletzte Schulter möglichst nach hinten sinke.

Ein und derselbe Verband kann sowohl an der rechten wie an der linken Seite des Körpers verwandt werden: die Schnalle des Quergurtes der 不-Binde kommt nur auf der einen Seite vorn, auf der anderen hinten zu liegen. Der Verband ist in zwei Grössen, für Erwachsene und für Kinder, vorräthig beim Instrumentenmacher Holzhauer in Marburg i. H.

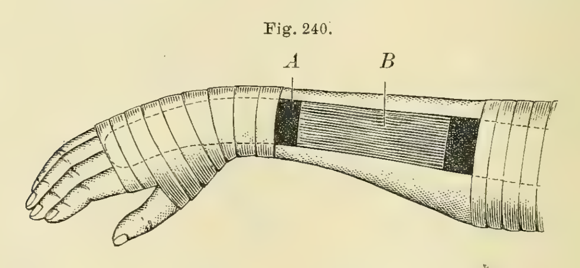
Auch zu rein orthopädischen Zwecken bei Gelenkverkrümmungen und Gelenksteifigkeiten lassen sich einfache Zugverbände mit Binden, Tüchern, Heftpflasterstreifen, Gummizügen oft mit Vortheil verwenden.

a) Zur Beseitigung der Beugestellung der Hand lege ich einen entsprechend grossen Streifen des Kautschukpflasters (Fig. 240, *A*) auf den Rücken der Hand, beziehungsweise auch der Finger, und befestige ihn mit einigen Querstreifen und einer Bindeneinwickelung. Vom Handgelenke aufwärts wird der Streifen mit Watte unterpolstert. Einen ähnlichen Streifen lege ich auf den oberen Theil der Rückenfläche des Vorderarmes und befestige ihn in derselben Weise. Dieser Streifen greift erforderlichen Falles auch auf den Oberarm über. Zwischen den beiden Pflastern ausgespannt ist der als Streckmuskel wirkende elastische Gurt Fig. 240, *B*. Was das Vernähen des Gurtes mit den Pflasterstreifen

betrifft, so geschieht das bei einem derselben am bequemsten vor dem Anlegen, bei dem anderen erst dann, wenn beide fest angeklebt sind. Zur Verstärkung der Zugkraft erhebt man die Mitte des Gurtes zu einer Falte und vernäht die beiden Blätter derselben miteinander. Benützt man statt des Gurtes einen ringförmig zusammengelegten Kautschukschlauch, so lässt er sich mit den Pflasterstreifen leicht durch Bänder verbinden, die vorher an jene angenäht sind.

In demselben Sinne lassen sich auch für andere Gelenke leicht ähnliche Verbände herrichten. Für Contracturen des Ellenbogengelenkes liegen die Ansatzpunkte des Gummistranges an der Schulter und am unteren Ende des Vorderarmes, beziehungsweise auch an der Mittelhand. So umfasst *Pernice* einerseits Vorderarm und Mittelhand mit

Fig. 240.

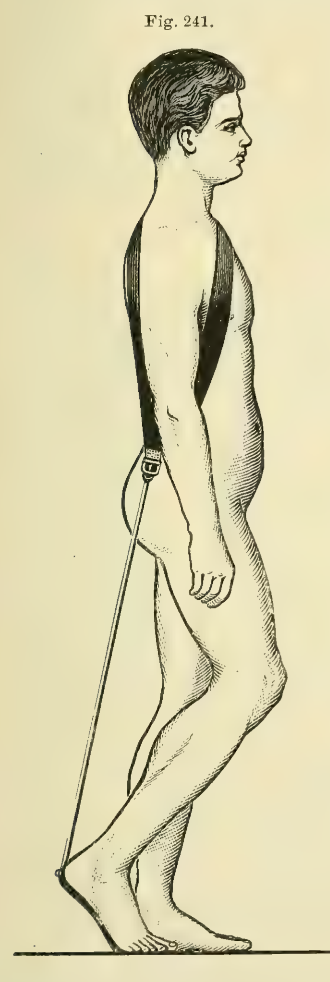


einem Heftpflasterverbande — (vielleicht thäte es auch ein weit hinaufreichender Lederhandschuh) — bringt andererseits an Rücken und Schulter ein Heftpflasterkreuz an und schaltet zwischen beide den künstlichen Biceps in Gestalt eines Gummizuges ein.

Hierher gehört auch *Albers'* Verband zur Beseitigung von Steifigkeiten im Kniegelenke, wie solche nach feststellenden Verbänden bei Oberschenkel- und Kniescheibenbrüchen und nach Gelenkentzündungen zurückbleiben: Ein mit einer Schnalle versehener Gurt (Fig. 241) wird bandelierartig so über die Schulter der gesunden Seite gelegt, dass die Schnalle an der Articulatio sacro-iliaca zu liegen kommt. Mit dieser Schnalle wird das obere Ende eines elastischen Schlauches von 1 Meter Länge, $2^1/_2$—3 Cm. Breite gehalten, dessen unteres Ende an einem entsprechend breiten, auf Segeltuch gestrichenen Heftpflaster befestigt ist. Dieses Pflaster,

welches den unteren Angriffspunkt des Zuges bildet, wird unter die Fusssohle gelegt und mit einer Flanellbinde festgewickelt. Stärkeres oder schwächeres Anziehen des Gurtes, der unter den Kleidern getragen werden kann, regelt nach Belieben die Kraft des Zuges. Die Firma Detert in Berlin, Französische Strasse 53, liefert solche Zugverbände, die sich übrigens Jeder leicht selbst anfertigen kann.

Fig. 241.



Alle diese Verbände können und sollen nicht den *Zander*'schen oder *Krukenberg*'schen Apparaten gleichwerthig sein, aber sie gewähren in nicht veralteten Fällen, zumal bei jüngeren Personen und Kindern, grossen Nutzen.

b) Zur Correctur des Spitzfusses durch Bindenzug umwickelt man Fuss und Unterschenkel mit einer Flanellbinde, umfasst den vorderen Theil der Sohle mit einem Bindenzügel, bringt den Fuss möglichst weit in Dorsalflexion und führt die Enden des Bindenzügels zur vorderen Fläche des Unterschenkels hinauf, wo sie mit einer zweiten Bindeneinwicklung, beziehungsweise mit einem Wasserglasanstrich befestigt werden. In derselben Weise, jedoch auf nackter Haut, lassen sich Heftpflasterstreifen anbringen. *Mayor* nahm statt der Binden auch hier Verbandtücher: das eine legte er kreisförmig oberhalb der Kniescheibe an, das zweite umfasste als lockerer Ring den vorderen Theil des Fusses, das dritte endlich stellte die Verbindung zwischen den beiden und den eigentlichen Zug her.

In derselben Weise wie *Mayor* seine Tuchverbände benützte, benützt *Heidenhain* den elastischen Zug: auf der vorderen Fläche des Oberschenkels befestigt er mit spiralförmigen Heftpflasterstreifen und Flanellbinde eine Heftpflasterschlinge, so dass dieselbe am Knie frei hervorragt. (Patella überpolstern.) In diese Schlinge ist ein Gummiring eingefügt. An die Fusssohle legt er ein gut gepolstertes, die Seiten jener etwas überragendes Brettchen und hält dasselbe durch die Schlinge einer Leinwandbinde fest, welche mit dem Gummiringe am Knie durch einen verkürzbaren Riemen verbunden wird. Dieser muss stets so weit angezogen sein, dass der Gummiring sich in mässiger Spannung befindet. Schaltet man am unteren Ende des Riemens einen zweiten Gummiring ein, so wird die elastische Wirkung des Verbandes noch erhöht (Fig. 242).

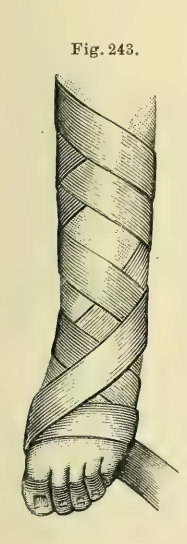
Fig. 242.

Ich lege an der Aussen- und Innenseite des Oberschenkels je einen 5 Cm. breiten Gummipflasterstreifen, welche von oben nach unten leicht convergiren, so dass sie am oberen Ende der Tibia zusammentreffen. Hier werden sie mit Watte unterpolstert und mit dem nach unten verlaufenden Gummizuge vernäht.

c) Die leichteren Grade des Klumpfusses hat man mit ähnlichen Hilfsmitteln behandelt. *Brückner's* Verfahren bestand darin, ein Verbandtuch in Cravattenform so um den Fuss zu schlingen, dass der äussere Rand desselben emporgehalten wurde. Das Tuch lockerte sich natürlich bald und musste täglich mehrmals von Neuem angelegt werden. Zwischendurch bearbeitete man den Fuss mit Reiben, Kneten, Baden und Gradrichten, erreichte aber schliesslich doch mit aller Ausdauer und Geduld herzlich wenig. Statt des Tuches nahm man auch gewöhnliche Binden und gab ihnen durch Bestreichen mit Kleister oder Wasserglas grösseren Halt.

v. Bruns befestigt einen Bindenkopf von 5—6 Cm. Durchmesser, oder eine entsprechend dicke Compresse an der äusseren Seite des Unterschenkels, dicht über dem Knöchel mit einer Binde, umgibt den Vorderfuss in der Richtung vom äusseren zum inneren Fussrande mit etlichen Touren einer zweiten Binde und führt dieselbe, während ein Gehilfe den Fuss in starke Pronation und Dorsalflexion bringt, von der Fusssohle aus um den äusseren Fussrand herum und über den angelegten Bindenkopf hinweg zur äusseren Fläche des Unterschenkels, wo sie dicht unterhalb des Knies durch einige Kreisgänge befestigt wird.

Fig. 243.



Sayre wandte auch hier einen Heftpflasterverband an, welcher nach *J. Wolff* in folgender Weise angelegt wird. Man befestigt nacheinander 3—4 Heftpflasterstreifen von 5 Cm. Breite und 25—30 Cm. Länge am Fussrücken, nahe dem äusseren Rande; der erste Streifen liegt unmittelbar hinter den Zehen, der letzte in der Gegend des Fussgelenkes. Darauf führt man die Streifen vom Fussrücken um den inneren Fussrand und die Planta herum zum äusseren Fussrand und zum Unterschenkel. Um eine circuläre Einschnürung zu verhüten, muss man sich beim Hinaufgehen mit den Streifen mindestens 1 Cm. von dem Anfange desselben entfernt halten. Durch kräftigen Zug mittels der Streifen bringt man den Fuss in möglichst starke Pronation, klebt dann die Streifen am oberen Ende des Unterschenkels fest, umwickelt Fuss- und Unterschenkel mit einer Binde, schlägt die freien Enden der Heftpflasterstreifen über die Binde nach unten und befestigt sie durch eine zweite Bindentour. Die Binde muss stets im Sinne der Pronation wirken; sie läuft also vom Innenrande über die Fusssohle, den Aussenrand hebend, zum Fussrücken (Fig. 243).

Zu den Heftpflasterstreifen gesellten sich alsbald die Gummizüge. Der *Barwell*'sche Verband (Fig. 244) besteht: 1. aus einem dreieckigen fingerförmig gespaltenen Heftpflasterstück, welches an

der Spitze eine Drahtöse trägt; 2. aus einfachen Heftpflasterstreifen mit einer Oese am oberen Ende; 3. aus den Gummischläuchen, deren Länge etwas geringer ist als die Entfernung des äusseren Fussrandes vom Knie. Das fünffach gespaltene Heftpflasterstück wird so unter den vorderen Theil der Fusssohle gelegt, dass der gespaltene Theil um den Fuss herumgeschlungen ist und die Spitze mit der Drahtöse am äusseren Fussrande etwas hervorragt. Der einfache Heftpflasterstreifen wird längs der äusseren Fläche des Unterschenkels mit circulären Streifen so befestigt, dass das obere Ende mit der Oese dicht unterhalb des Knies liegt. Darauf umwickelt man Fuss und Unterschenkel mit einer Flanellbinde und

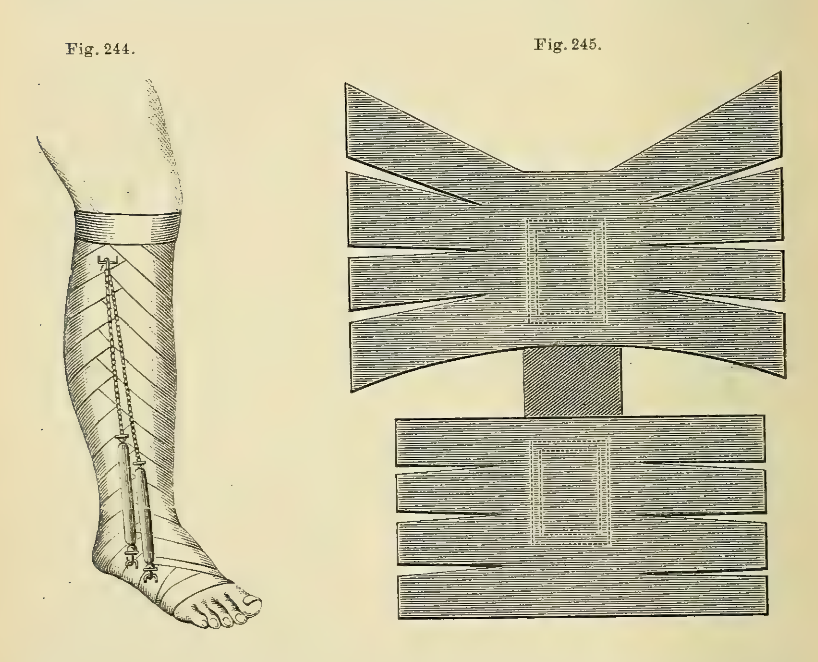


Fig. 244. Fig. 245.

hängt den mit Hakenknöpfen versehenen Gummischlauch in die frei aus den Bindentouren herausschauenden Oesen der Heftpflasterstreifen ein. Will man zwei Gummischläuche benützen, dann bedarf man auch zweier gespaltener und zweier einfacher Heftpflasterstreifen. — Entsprechend modificirt lässt sich das Verfahren auch auf andere Fussverkrümmungen übertragen.

d) Genu valgum. *Lücke* hat zuerst darauf hingewiesen, dass die elastischen Aussenbänder, mit welchen bei Kindern die Strümpfe nach oben gezogen werden, die Entstehung des Genu valgum bedingen oder doch begünstigen.

Landerer sucht nun umgekehrt durch elastischen Zug das Genu valgum zu heilen. Sein Verband besteht aus zwei, in der Mitte durch einen elastischen Gurt verbundenen Heftpflasterstreifen (Fig. 245). Der obere, etwa 10—12 Cm. breite Streifen muss an Länge den Umfang des Oberschenkels etwas überragen. Nachdem der 4—5 Cm. breite und 15 bis 20 Cm. lange elastische Gurt in der Mitte des Streifens aufgenäht, wird dieser von beiden Seiten her fingerförmig eingeschnitten und an der Aussenfläche des Oberschenkels, mehr nach hinten als nach vorn hin angelegt und mit Heftpflaster-Cirkeltouren befestigt. Während nun ein Assistent den Gurt kräftig dehnt, wird der zweite etwas kleinere Heftpflasterstreifen in ähnlicher Weise unterhalb des Knies um den Unterschenkel gelegt und mit Kreistouren befestigt. Zum Schutze gegen Feuchtigkeit dient ein Collodiumüberzug.

e) In sinnreicher Weise hat *Fischer* den rotirenden elastischen Zug auch in die Scoliosenbehandlung eingeführt: Es handelt sich um die gewöhnliche Form mit der Convexität im Dorsaltheil nach rechts, im Lendentheil nach links. Die rechte Schulter umfasst ein Schulterhalter (Fig. 246), der hinten in der Breite von den Dornfortsätzen bis etwas über den inneren Rand der Scapula und in der Länge bis zum Ende der Biegung reicht. Von diesem Schulterhalter nun laufen 1. zur linken Schulter ein elastischer Gurt, der, dieselbe umfassend, mit seinen beiden Enden am Schulterhalter befestigt, die Schulter beständig nach hinten zieht; 2. zwei elastische Gurte nach vorn und unten, die, sich kreuzend und die Mamma freilassend, am linken Oberschenkel befestigt werden und dauernd die rechte Schulter nach vorne und unten ziehen.

Ist die Scoliose eine umgekehrte, also mit der Convexität im Lendentheil nach rechts, dann wird der Verband in entgegengesetzter Weise angelegt: linke Schulter, rechte Hüfte.

Nach *Lorenz* eignet sich dieser *Fischer*'sche Verband vorzüglich für beginnende primäre Dorsalscoliose, während er für die primäre Lumbalscoliose, selbst bei möglichster Erhebung des Beckens, nicht zu empfehlen ist.

Lorenz gibt der *Barwell-Kölliker*'schen Spiralbandage vor der *Fischer*'schen den Vorzug, weil sie die „active redressirende“ Muskelthätigkeit unterstützt, während die Züge der *Fischer*'schen Bandage ihr mehr entgegenarbeiten. Er hat den *Barwell-Kölliker*'schen Verband dahin vereinfacht (Fig. 247): die mit Plüsch gefütterte Mitte einer Gummibinde von 6 Cm. Breite und der Länge der doppelten Armspannweite des

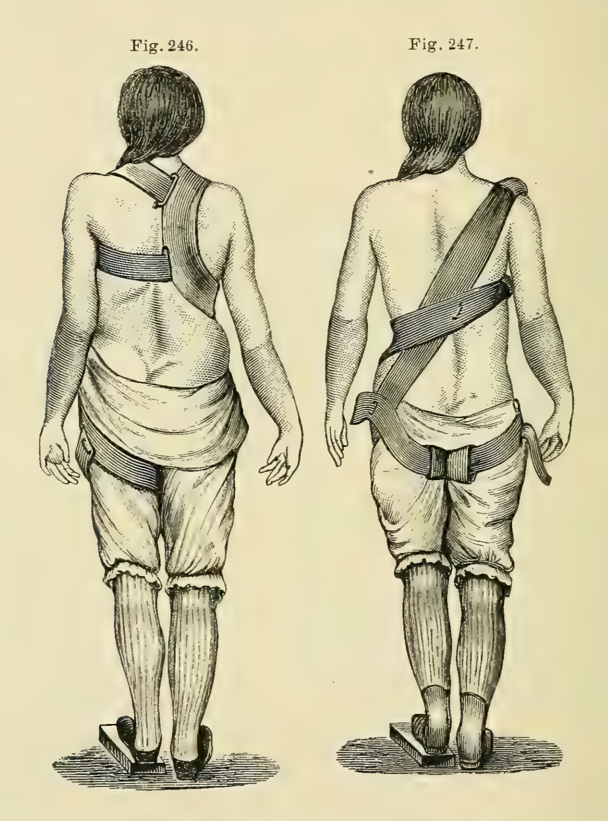


Fig. 246. Fig. 247.

Kranken wird auf die vorspringende rechte Schulter gelegt. Die hintere Bindenhälfte läuft schräg zum linken Oberschenkel, umfasst denselben von vorne her und wird mit einer Sicherheitsnadel festgesteckt. Die vordere Hälfte der Binde läuft durch die rechte Achselhöhle über die vorgewölbte Thoraxhälfte, überschreitet den hinteren, linken Zügel, und wird über dem linken Tailleneinschnitt nach vorne über

die untere Bauchgegend, um den rechten Schenkel von aussen her herum geführt und vorne festgesteckt. Am Beginne der Kreuzung werden die Bindenzügel vernäht. Bei primärer Lumbalscoliose ist die Bandage nur durch möglichst beträchtliche Beckenerhebung wirksam.

Staffel sucht, in einer Modification des *Hossard*'schen Gürtels, die geradrichtende Wirkung mit Hilfe eines federnden Hebels und des elastischen Zuges zu erreichen: von der Rückenfläche des Beckengürtels steigt an der Seite

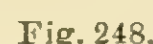
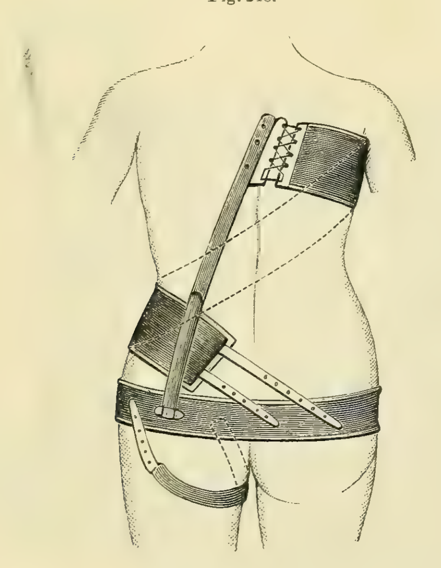


Fig. 248.



der Lumbalconvexität ein regulirbarer Mast in die Höhe, an dessen oberem Ende rechtwinkelig ein breiter Gummigurt angebracht ist, der sich durch die Achselhöhle hindurch um die Seite der Dorsalconvexität herumwindet, schräg über die vordere Fläche des Leibes herabsteigt, die Seite der Lumbalconvexität umfasst und vermittelst zweier Riemen am Beckengürtel befestigt wird. Ein Schenkelriemen verhindert linkerseits das Emporgleiten des Beckengürtels (Fig. 248). Ueber dem Ganzen wird ein Corset getragen.

Derartige Verbände sind indessen zu erfolgreicher Behandlung nur geeignet bei wenig hochgradigen und beweglichen Scoliosen. Bei vorgeschrittenen Fällen kann nur das Gyps- oder Holzcorset im Vereine mit gymnastischen Uebungen in Betracht kommen.

In der Praxis unschwer ausführbar ist die von *Fischer* angegebene Vereinigung des elastischen Zuges mit dem Gewichtszuge. Bei der am häufigsten vorkommenden, im

Fig. 249.



Rückentheile nach rechts convexen Scoliose geschieht Folgendes:

1. Der Kranke stützt sich mit dem Ellenbogen auf einen mit einem Kissen belegten Stuhl (Fig. 249), so dass die Wirbelsäule fast wagerecht steht; sodann wird eine 8 Cm. breite, zu einer Schlinge zusammengelegte Gummibinde über den Scheitel der Scoliose in der Richtung des Pfeiles um den Leib des Kranken gelegt und an die elastische Binde ein Gewicht gehängt, das bei Kindern von 8—10 Jahren mit etwa 8 bis

10 Kgrm. beginnt und in 1—2 Wochen bis 30 Kgrm. und darüber steigt. Das Gewicht trägt der Kranke so lange er es aushalten kann. Dabei wird der Rumpf in der Richtung des Pfeiles herumgewälzt; die vorspringenden Rippen der rechten Seite abgeplattet und die eingesunkenen Rippen der linken Seite nach hinten vorgetrieben. Ermüden die Ellenbogen, dann stützt sich der Kranke mit den Händen auf einen entsprechend niedrigeren Stuhl. Es empfiehlt sich, in

Fig. 250.



einer Sitzung die Binde öfter etwas mehr auf- oder abwärts zu legen.

2. Kranke mit unbeholfener Wirbelsäule stützen sich mit den Händen auf kleine Laufkästen und gehen so mitsammt dem angehängten Gewicht im Zimmer herum.

3. Ein entsprechend grosser, mit zwei gepolsterten Vorsprüngen versehener Holzbock (Fig. 250) wird links neben den mit rechtsconvexer Rückenscoliose behafteten Kranken

gestellt, dass der eine Vorsprung sich an die linke Schulter, der andere an die linke Hüfte legt.

Die elastische Binde wird, wie in Fig. 249, um den Körper gelegt und die Endschlinge mit dem an ihr befestigten Stricke so über die Bauchseite des Kranken geführt, dass sie linkerseits zum Vorschein kommt. Der über den Bock geleitete Strick trägt ein Gewicht von 20—60 Kgrm. Die Uebung dauert 10—20 Minuten, während der man den Kranken ab und zu vom Gewicht entlastet.

Bei dieser Uebung wird der Körper in der Pfeilrichtung um seine Längsachse gewälzt und die nach rechts hin ausgewichenen Wirbel werden in starkem Zuge der Mittellinie des Körpers genähert.

Die Umwälzung des Rumpfes um seine Längsachse beschränkt sich nun freilich nicht allein auf die rechtsconvexe Rückenscoliose, sondern pflanzt sich nach oben und unten fort auf die linksconvexen Gegenkrümmungen, die dadurch verstärkt werden. Abgesehen davon aber, dass dieser Uebelstand sich nur in der Minderzahl der Fälle bemerkbar macht, kann man ihn durch Anbringen eines Gegengewichtes beseitigen.

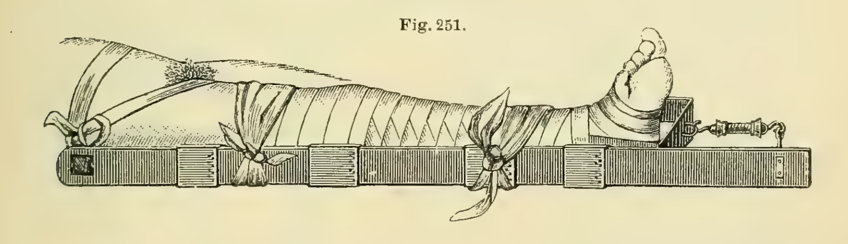
Die letzte Art der einseitigen Gewichtsbelastung bei rechtsseitiger Rückenscoliose ist die, dass der Gewichtszug nicht nach unten oder seitwärts, sondern nach oben wirkt. Das Gewicht läuft über eine Rolle und die eingesunkenen Rippen der linken Seite werden mächtig nach hinten hinausgedrückt. Um nicht emporgezogen zu werden, hält sich der Kranke an einem schweren Gewichte oder einer entsprechend angebrachten Schlinge fest. Bei links-convexer Rückenscoliose umspannen die elastischen Binden den Körper natürlich in umgekehrter Richtung. Die Uebungen mit den Gewichten werden täglich dreimal etwa drei Viertelstunden vorgenommen. Zwischen den einzelnen Sitzungen werden nach kurzen Ruhepausen gymnastische Uebungen eingeschoben, die vorzugsweise auf Stärkung der Rückenmuskeln abzielen (vergl. Gymnastik). *Fischer* hat mit diesem Verfahren so günstige Erfolge erzielt, dass er die Corsetbehandlung für ganz überflüssig erklärt. Das mag vom Standpunkte *Fischer's*

aus richtig sein; für den praktischen Arzt liegen die Dinge anders. Ihm muss eine gewisse Vielheit der Hilfsmittel zu Gebote stehen, unter denen er nach Maassgabe der Verhältnisse des einzelnen Falles seine Wahl trifft. Er kann nicht grundsätzlich auf das Scoliosencorset verzichten, er wird aber auch das *Fischer*'sche Verfahren nicht ausser Acht lassen.

III. Der Zug mit Hilfe von Schienen und erhärtenden Verbänden.

Bei Fracturen der oberen Gliedmassen kommen die einfachen Extensionsschienen für die Praxis wenig in Betracht. Wie man bei jener Art der Radiusbrüche, die eine starke Radialflexion der Hand zur Folge hat, mit einer über die Kante gebogenen Schiene die Hand in die Ulnarflexion hinüberziehen und in dieser Stellung befestigen kann, ist bereits pag. 82 beschrieben.

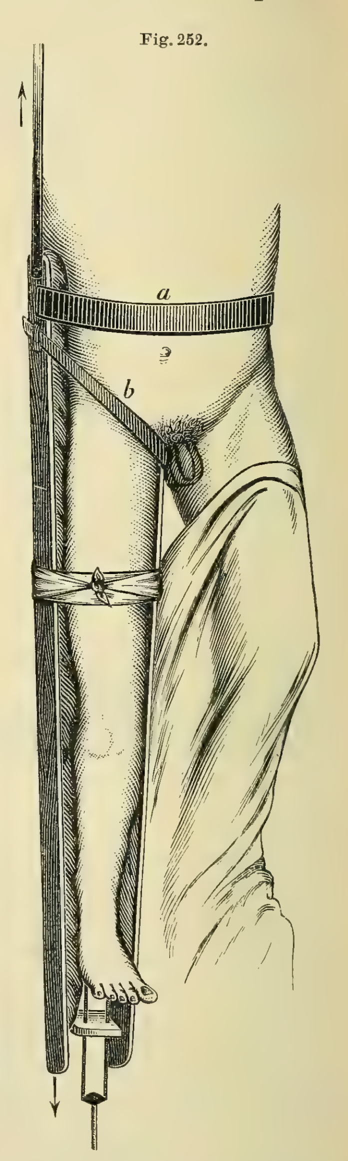
Fig. 251.



Das eigentlichste Gebiet der alten Extensionsschienen war die Behandlung der Oberschenkelbrüche. *Desault* benutzte hier eine äussere Längsschiene, die oben bis über den Beckenrand, unten bis über die Fusssohle hinausreichte. Der Zug wurde ausgeübt durch ein um die Knöchel geschlungenes und am unteren Schienenende befestigtes Tuch; der Gegenzug durch ein zweites, zwischen den Schenkeln hindurch, zum oberen Schienenende geführtes Tuch. Diese lange äussere Extensionsschiene erfuhr nun allerlei Umwandlungen: zunächst fügte man eine kurze innere Schiene hinzu, und verband beide durch ein quergestelltes Fussbrett *(Volpi-Unger)*. An Stelle der inneren Schiene am kranken

Beine setzte man eine lange Aussenschiene des gesunden Beines und verband die beiden ebenfalls durch ein queres Fussbrett. Der berühmte *Hagedorn-Dzondi*'sche Apparat hatte eine lange Aussenschiene für das gesunde Bein, der Zug am kranken Beine wurde von dem Fussbrette aus durch Riemen und Gurte geübt, und statt der beabsichtigten Distraction der Bruchenden fand eine Senkung des Beckens an dieser Seite statt. Alle diese Apparate können daher im Sinne eines Zugverbandes kaum in Betracht kommen.

Fig. 252.



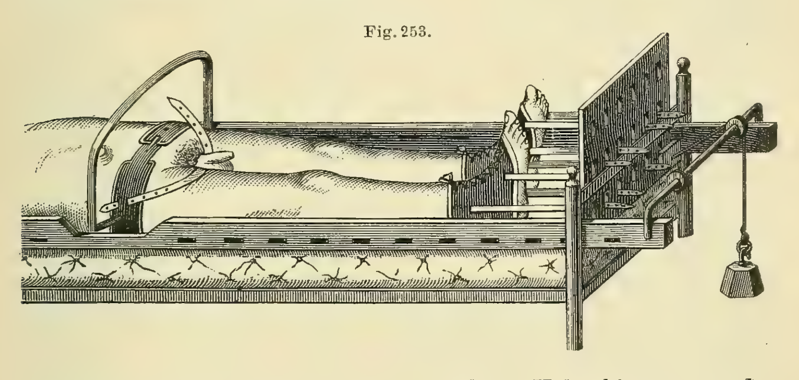
v. Esmarch hat für „elastische Extension des Oberschenkels" eine zusammensetzbare, lange Aussenschiene (Fig. 251) angegeben, die wohl geeignet erscheint, als Transportverband Nutzen zu gewähren. Die Schiene besteht aus fünf Stücken, welche an den Enden mit Blechhülsen zum Zusammenstecken versehen sind. Zug und Gegenzug werden durch zwei Gummiringe erzeugt, von denen der eine am unteren Ende der Schiene mittels eines abnehmbaren, zur Längsachse der Schiene rechtwinkelig stehenden Hakens, der andere in einem Ausschnitte des oberen Schienenendes befestigt wird. Als Contraextensionsgürtel benützt man ein Tuch oder das Beinkleid des Verwundeten.

Als Improvisation ist besonders der Verband von *Volpi-Unger* (Fig. 252) zu verwerthen. Eine lange Aussenschiene und eine kürzere Innenschiene sind unten durch ein Querbrett verbunden. Die äussere Schiene beginnt oben über dem Hüftbeinkamme, die innere am Damme; beide reichen unten eine Hand breit über die Fusssohle hinaus. Die

Aussenschiene trägt oben Ausschnitte oder Oesen zur Aufnahme der Riemen oder Schnüre. Die Anlegung der gut gepolsterten Schienen ist sehr einfach. Das obere Ende der Aussenschiene ist am Körper durch einen Leibgurt *a* (Säbelkoppel, Riemen, Binde) befestigt; von dem oberen Ende der inneren Schiene läuft schräg hinauf zur äusseren ein am Damm unterpolsterter Gurt oder Riemen *b*. Der Zug geschieht durch Gewichte oder — was namentlich beim Transporte vorzuziehen ist — durch Gummischläuche. Zur Bewirkung des Gummizuges geht ein Riemen oder Schlauch vom oberen Ende der Aussenschiene an das Kopfende des Bettes oder der Trage.

Ein Schienenapparat, der von *v. Bruns* ebenso bei Coxitis wie bei Schenkelfracturen vielfach angewandt wird, vermeidet die Fehler der älteren Apparate (indem er das Becken festhält) und gestattet gleichzeitig den Zug durch Gewichte oder durch Elasticität (Fig. 253).

Fig. 253.



Zwei seitliche, mit Löchern versehene Holzschienen von der Länge, dass sie vom Thorax bis weit über die Fusssohle reichen, sind oben durch einen eisernen Bügel und unten durch ein queres Fussbrett verbunden, welches mit vielen Spaltöffnungen durchbohrt ist und je nach der Länge des Kranken höher oder tiefer gestellt werden kann. Am unteren Ende der Schiene befindet sich ein querer Eisenstab als Rollenträger für die Gewichtsschnur oder als Stützpunkt für den elastischen Schlauch. Die Feststellung des Beckens geschieht durch einen in der Höhe der vorderen oberen Darmbeingräte herumgelegten Gurt, welcher sowohl durch zwei Riemen mit den Seitenschienen, als durch zwei Schenkelriemen mit dem Becken in Verbindung steht. Die Füsse tragen lederne Gamaschen, von denen aus Riemen durch die Spalten des Fussbrettes hindurchtreten und die Verbindung mit der Gewichtsschnur, beziehungsweise mit dem elastischen Schlauche vermitteln. Die

Gamaschen würden sich durch Heftpflasterschlingen leicht ersetzen lassen. Den Stützpunkt für den Gegenzug bilden die Sitzbeinhöcker, über welche die beiden Schenkelriemen verlaufen.

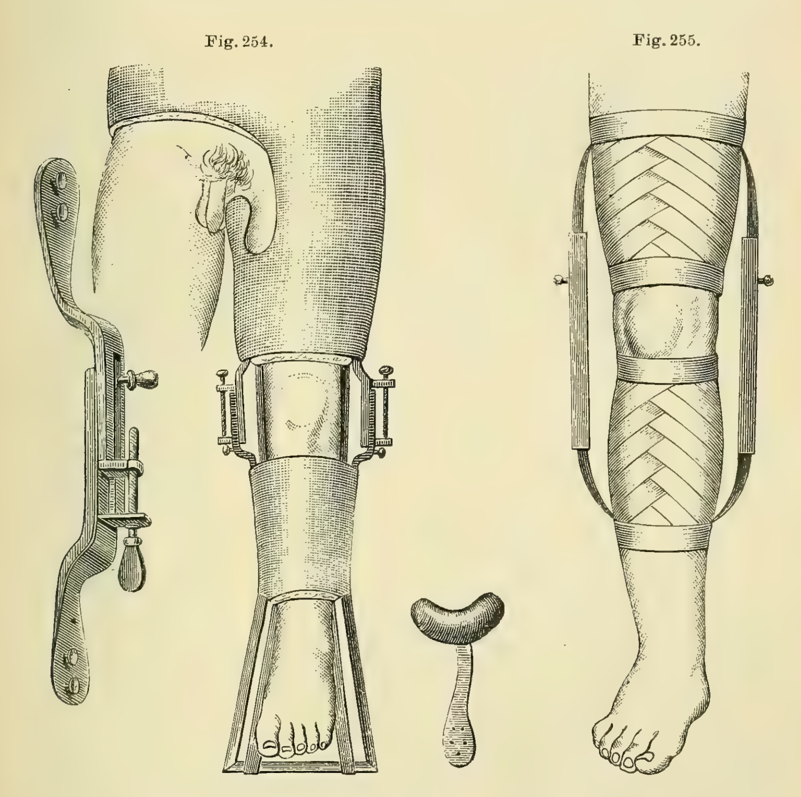
Bryant, der bei der Behandlung der Coxitis, der Schenkelhals- und Schenkelschaftbrüche das Hauptgewicht auf den Parallelismus der Extremitäten legt, benutzt einen dem *v. Bruns*'schen ähnlichen Apparat.

Will man in geeigneten Fällen den in der Längsachse des Gliedes wirkenden Zug mit einem Verbande aus erhärtenden Stoffen vereinigen, so bedient man sich der Gewichte, der Gummizüge oder der Schraubenschienen. Im ersteren Falle legt man die Heftpflasterschlinge vor dem Gypsverbande an, hängt nach Erstarrung desselben die Gewichte an und leitet die Schnur über eine Rolle. Der Fuss darf nicht mit eingegypst, der Gewichtszug kann leicht durch Gummischläuche ersetzt und der Gegenzug durch einen Perinealschlauch bewerkstelligt werden.

Die zweite Art, den dauernden Zug mit dem Gypsverbande zu vergesellschaften, ist die durch Schraubenschienen *(Heine)*. Man legt, wie beim Gyps-Bügelverbande, zwei getrennte Gypskapseln an und verbindet dieselben durch zwei eingegypste Schraubenschienen, welche sich verlängern lassen und es daher ermöglichen, die beiden Kapseln allmälig mehr und mehr von einander zu entfernen und somit distrahirend zu wirken. Das Verfahren, welches bislang nur am Unterschenkel versucht war und die Anwendung einer erheblichen Zugkraft wohl kaum zuliess, hat *Lumniczer* auf den Oberschenkel und *Wyeth* sogar auf die Wirbelsäule übertragen. *Lumniczer* (Fig. 254) legt zunächst die Heftpflasterschlinge bis zur Fracturstelle hin an; dann in der Narcose unter Extension den Gypsverband von den Zehen bis um das Becken, dann schneidet er das Kniestück aus und ersetzt dasselbe durch Schraubenschienen; darnach schneidet er den Fusstheil fort und ersetzt ihn durch einen Eisenbügel, an dessen Querstange die Enden des Heftpflasterstreifens befestigt werden. Zum Zwecke des Gegenzuges wird an dem ausgeschnittenen Sitzbeinrande des Gypsverbandes eine Krücke als Stütze für das Sitzbein eingefügt. Der Verband folgt dem Princip des *Taylor*'schen Apparates und ist der Nachahmung werth.

Wyeth legt bei stark hervortretendem Buckel zwei Gypsverbände an, einen ober- und einen unterhalb des Buckels, und verbindet beide durch drei eingegypste „Extensionsschienen", welche sich durch Schraubenvorrichtung verlängern lassen. Mit Hilfe dieser Schraubenschienen soll man die beiden Gypsverbände nach Bedarf von einander entfernen und dadurch eine distrahirende Wirkung auf die erkrankten Wirbel hervorzubringen im Stande sein, — eine Angabe, die mit der Wirklichkeit wohl nicht ganz übereinstimmen dürfte.

Fig. 254. Fig. 255.



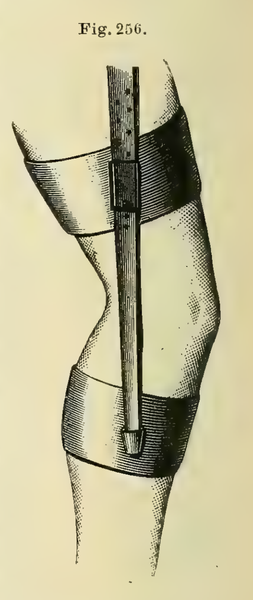
Sayre hat den Gypsverband durch Heftpflaster ersetzt und den dauernden Zug mittels Schraubenschienen auch auf das Kniegelenk übertragen: an dem ganzen Umfange des Ober- und Unterschenkels werden Heftpflasterstreifen in grosser Zahl der Länge nach aufgeklebt und durch Bindeneinwicklung derartig befestigt, dass am Oberschenkel die oberen, am Unterschenkel die unteren Enden der Heftpflasterstreifen frei bleiben, um zur Befestigung des

oberen und unteren Ringes der Schraubenschienen zu dienen (Fig. 255). Der Zug wird durch allmälige Verlängerung derselben mit Hilfe eines Schlüssels bewirkt.

Phelps hat den Verband geändert: an der Mitte des Ober- und Unterschenkels wird mit Gummipflastern und Mullbinden je eine Blechmanschette befestigt, welche an jeder Seite Hülsen zur Aufnahme der hölzernen Extensionsschiene tragen (Fig. 256).

Die Pflasterstreifen, $1^1/_3$ Cm. breit und $2^1/_2$mal so lang als die Blechmanschette breit ist, werden ringsum, einer neben den andern angelegt: darauf am Oberschenkel die untere, am Unterschenkel die obere Hälfte der Streifen mit einer Mullbinde lose und glatt bewickelt. Darüber kommt die Manschette, welche man in der Weise befestigt, dass man die Gummipflasterstreifen der Reihe nach über dieselbe schlägt und dazwischen fortwährend die Gazebinde umwickelt. Der Fuss wird vor Stauung durch Bindeneinwicklung geschützt. Die Extension geschieht durch die Seitenschienen, deren untere Enden in geschlossenen Düten stecken und deren obere Enden durchbohrt sind. Hat man durch Druck auf die oberen Enden der Schienen den jeweilig erwünschten Grad des Zuges erreicht, so schiebt man einen Stift in das dem unteren Hülsenrande zunächst liegende Loch des Stabes. Damit das Pflaster nicht nachgibt, muss mit sehr gelindem Drucke begonnen werden. Soll comprimirt werden, so wird über das mit einer Flanellbinde eingewickelte Knie eine Gummibinde gelegt. Ferner kann die Stellung der Gelenkenden durch Bindenzügel beeinflusst werden, welche an der Seitenschiene ihren Stützpunkt haben. Springt ein Condylus (z. B. bei Genu valgum) stark hervor, so muss die betreffende Schiene in erforderlicher Weise gebogen werden.

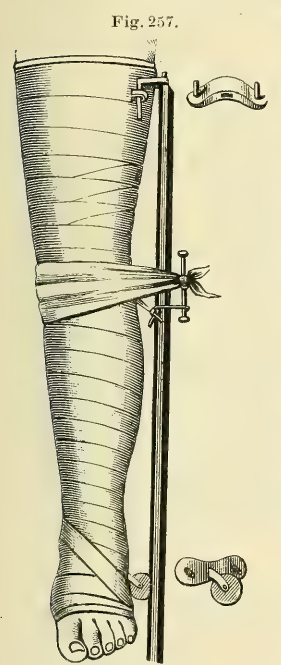
Fig. 256.



So wenig die Schienen-Zugverbände im Allgemeinen bei Knochenbrüchen zu leisten vermögen, so brauchbar können sie bei Gelenkverkrümmungen sein, und zwar ist es nicht wie bisher der Achsenzug, welcher hier zur Anwendung kommt, sondern der Winkelzug. Nehmen wir als Beispiel das Genu valgum, dessen Behandlung nach einer Entlastung

des Condylus externus strebt und daher bemüht sein muss, das Knie oder vielmehr den unteren Theil der Femurdiaphyse nach aussen zu ziehen. Zu diesem Behufe legen wir eine genügend lange, gerade Holzschiene an die Aussenseite der Extremität, so dass die Enden der Schiene den Enden des Gliedes entsprechen, sorgen für ausreichende Unterpolsterung jener und befestigen sie mit einer Rollbinde, welche wir mit Wasserglas überziehen. Die Schiene verhält sich nunmehr wie die Sehne zum Bogen, nur dass dieselbe starr und unnachgiebig ist, und dass nicht sie, sondern der Bogen dem Zuge folgen soll. Diesen rechtwinkelig zur Längsachse des Gliedes gerichteten Zug nach aussen bewirken wir durch eine den Condylus internus und den mittleren Theil der Schiene umfassende Flanell- oder Gummibinde.

Fig. 257.



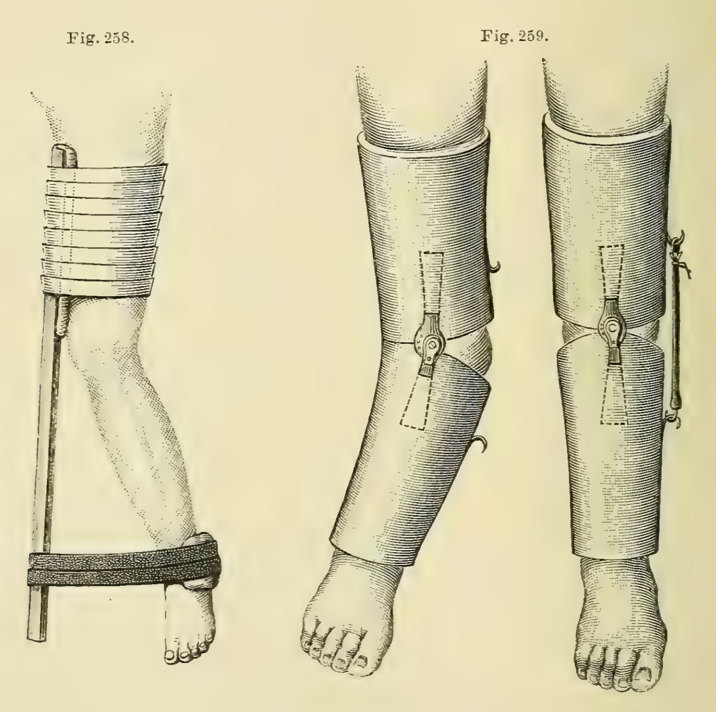
Eine noch grössere Sicherheit gewährt das Verfahren, wenn man die Aussenschiene, mit dem Gypsverbande vereinigt, in der Form des Gypslattenverbandes *(Bardeleben)* anwendet: man legt am Ober- und Unterschenkel zwei gesonderte Gypskapseln an, befestigt an diesen mit Gypsbinden eine lange Aussenschiene und bewirkt den Winkelzug in der angegebenen Weise.

Heine legt in uncorrigirter Stellung einen Gypsverband an von den Zehen bis zum Damm und gypst am nächsten Tage die in Fig. 257 abgebildeten Apparate ein. Demnächst schneidet er an der Innenseite ein elliptisches Stück aus dem Verbande, macht an der Aussenseite einen blossen Einschnitt und zieht nun das Knie nach aussen gegen die Schiene. Dieselbe trägt an ihrem unteren Ende eine Rinne, in welche das über dem äusseren Knöchel eingegypste Rädchen genau hineinpasst. Wird das Tuch oder die Binde straff angezogen, dann erweitert sich der lineare Spalt an der

Aussenseite des Verbandes, die Rolle gleitet in der Rinne abwärts und verhindert gleichzeitig eine Rotation des Unterschenkels, — ein Vorzug vor den gewöhnlichen Aussenschienen.

Ebensogut kann man sich einer Innenschiene bedienen (Fig. 258): Man bindet den gut unterpolsterten oberen Theil der Schiene an der inneren Fläche des Oberschenkels fest und zieht das untere Ende des Beines mit Hilfe einer

Fig. 258. Fig. 259.

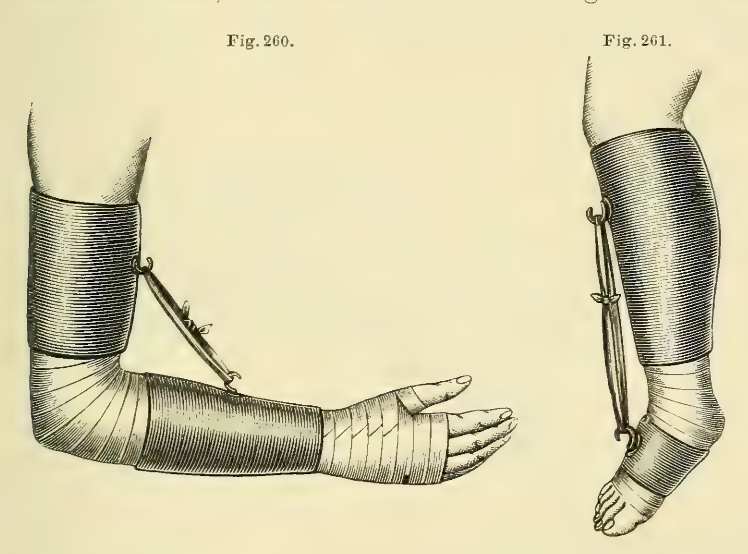


elastischen Binde oder eines Kautschukringes gegen das untere Ende des frei hervorragenden Theiles der Schiene heran. Am Angriffspunkte des Zuges, den man übrigens auch wechseln kann, wird die Haut durch Watte oder Filzunterlage geschützt.

Abweichend von den bisher beschriebenen Verfahren ist der von *Mikulicz* angegebene Gypsverband mit Gelenkschienen und elastischem Zuge (Fig. 259): Man umgibt zunächst das Glied mit einem Gypsverbande, welcher von

den Malleolen bis dicht unter die Schenkelbeuge reicht. Der innere Condylus ist stark überpolstert. Dem Kniegelenk entsprechend wird an der Beuge- und Streckseite ein Scharnier eingegypst, welches später die seitliche Beweglichkeit gewähren soll. An der Innenseite des Verbandes, ober- und unterhalb des Knies, werden zwei Haken eingegypst, welche zum Einhängen der elastischen Stränge bestimmt sind. Nach dem Erhärten wird der Verband, entsprechend der Mittellinie des Gelenkes, getrennt, und zwar aussen durch einen linearen Schnitt, innen durch einen keilförmigen Ausschnitt.

Fig. 260. Fig. 261.



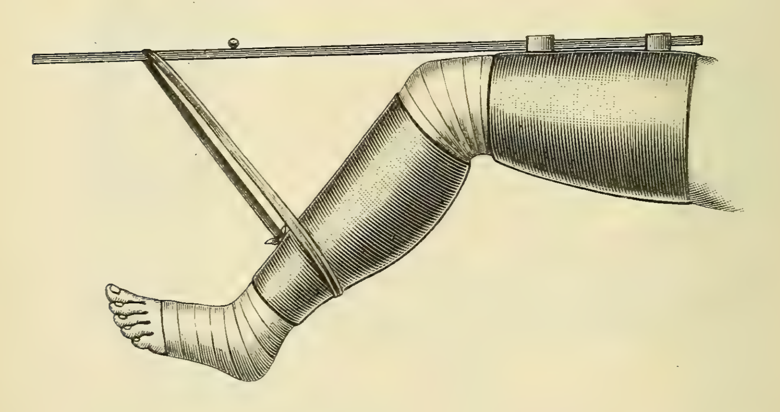
Nun sind zwei getrennte, beweglich miteinander verbundene Gypsverbände da, und die zwischen beiden Haken ausgespannten Gummizüge können ihre Wirkung äussern.

Ausserordentlich nützlich für die alltägliche Praxis erweist sich der mit Gummizügen vergesellschaftete Gyps-, beziehungsweise Wasserglasverband in der Behandlung der Pseudoankylosen, Muskelcontracturen u. A., wo jene die thätig wirkende Kraft der Beuge- oder Streckmuskeln ersetzen oder verstärken sollen. Gilt es z. B. das im rechten Winkel stehende ankylotische Ellenbogengelenk zu beugen, so umgibt man Ober- oder Unterarm mit getrennten, wenn nöthig, durch Gelenkschienen verbundenen Gypskapseln,

zwischen denen man an der Beugeseite einen Gummimuskel ausspannt (Fig. 260). Die Befestigung desselben geschieht durch eingegypste Haken oder durch einfaches Umschlingen des Gummischlauches. Das Glied wird vorher von unten bis oben mit einer Flanellbinde eingewickelt. Genau so verfährt man am Knie und am Fusse (Fig. 261).

In solchen Fällen also, wo die Beugung bewirkt werden soll, müssen die Gummimuskeln dauernd bestrebt sein, den bestehenden Winkel zu verkleinern; bei der Streckung dagegen sollen sie den Winkel vergrössern, eine Aufgabe, welche, meist weniger einfach als jene, immerhin aber leicht zu lösen ist. Bei geringer Beugestellung verfährt man wie

Fig 262.

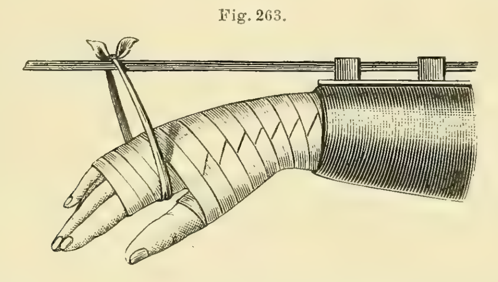


vorhin, nur mit dem Unterschiede, dass die Gummimuskeln nicht an der Beuge-, sondern an der Streckseite angebracht werden, und zwar nicht in der Mittellinie, sondern etwas nach aussen oder innen von derselben. Die Züge nehmen auf diese Weise das Olecranon oder die Patella zwischen sich. Bei stärkerer Beugestellung verlängert man die Oberarmkapsel durch einen an der Streckseite angebrachten Holz- oder Eisenstab, dessen unteres Ende man mit dem Unterarm durch einen Gummizug verbindet. Die Befestigung des Stabes geschieht durch eingegypste Drahtösen oder durch Gypsstreifen wie bei den Gypslattenverbänden. Genau so verfährt man am Knie (Fig. 262).

Zur Streckung der Hand oder Finger legt man um den Vorderarm eine Gypskapsel, bringt auf derselben eine bis über die Finger hinaus reichende Streckschiene an und leitet von hier aus den Gummizug über ein in der Vola ruhendes, wohlgepolstertes Brettchen (Fig. 263).

Die Gypskapseln lassen sich durch jede Art von Halbrinnen oder Schienen aus plastischem Filz oder plastischer Pappe, aus Eisenblech oder Holz u. A. ersetzen, die, unterpolstert, durch Binden an dem Gliede befestigt werden. Derartige Verbände aus Halbrinnen oder Schienen und elastischem Zuge (vgl. Genu valgum) lassen sich bei Gelenksteifigkeiten und Contracturen unter Anpassung an die jedesmaligen Verhältnisse in mannigfachster Weise und mit grossem Nutzen verwerthen. Man verfährt dabei ganz in

Fig. 263.



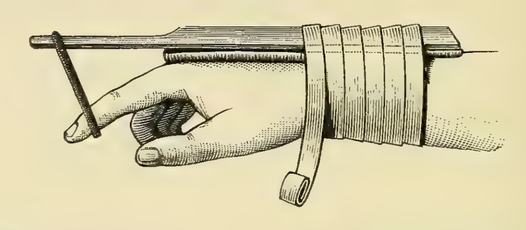
demselben Sinne wie bei den oben beschriebenen Verbänden mit Gyps- oder Wasserglaskapseln.

Handelt es sich beispielsweise um die Beseitigung einer mässigen Beugecontractur des Zeigefingers, so wird eine von der Mitte des Unterarms bis zur Spitze der Finger reichende Streckschiene, gut unterpolstert, auf dem Rücken des Vorderarmes und der Mittelhand durch Bindeneinwicklung befestigt und der gekrümmte Finger vermittelst eines Kautschukringes gegen die Schiene emporgezogen (Fig. 264). Die Beugeseite des Fingers wird durch eine kleine gepolsterte Blechrinne, durch ein Stück Filz oder durch Aehnliches geschützt; auch über einen Fingerhut kann man den Zug legen. Geht die Contractur über einen rechten Winkel hinaus, so muss die Schiene in ihrem Hand- und Fingertheile volarwärts gerichtet sein, weil sonst ein wirksamer Zug nicht möglich

ist. Sind mehrere Finger verkrümmt, so verfährt man ähnlich; oder man spaltet das Ende der Schiene in entsprechend viele Theile und zieht jeden einzelnen Finger gegen den zugehörigen Schienentheil.

Golebiewski behandelt Fingercontracturen in ganz ähnlicher Weise: eine einfache Holzschiene wird, gut gepolstert, an den Unterarm gewickelt; an ihrem freien,

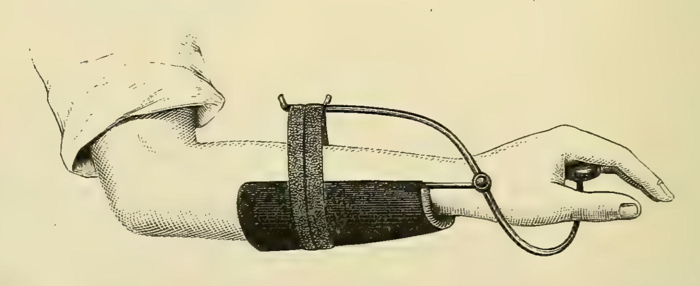
Fig. 264.



etwa scheibenartigen Ende werden an entsprechenden Stellen kleine, mit Schraubengewinde versehene Haken (oder Lochschrauben) angebracht, an denen die Gummibänder befestigt werden, die die Finger strecken sollen.

In wie mannigfacher Weise sich derartige Aufgaben lösen lassen, zeigt der nachstehend abgebildete, von *Lambertz*

Fig. 265.



angegebene zangen- oder locheisenähnliche Apparat (Fig. 265) zur Streckung der in Beugecontractur befindlichen Hand: der Vorderarm ruht in einer Flachrinne; genau der Gelenklinie entsprechend ist beiderseits ein krummliniger Hebel beweglich angebracht, deren vorderes Ende mit einer Pelotte oder einem gepolsterten Brettchen in der Hohlhand zu liegen

kommt. Zieht man nun mit elastischer Binde das obere Ende des Hebels nach unten, dann drängt sein unteres Ende die Hand nach oben.

IV. Zusammengesetzte Zugapparate und Maschinen.

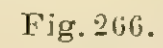
Das, was wir — abgesehen von einigen Ausnahmen — bisher mit verhältnissmässig einfachen Mitteln durch die Kraft des Zuges erreichen lernten, das sucht man auch durch zusammengesetzte, mehr oder weniger kunstvolle Vorrichtungen zu erreichen, die, wie die einfachen Zugverbände, vorzugsweise an den unteren Gliedmassen Verwendung finden.

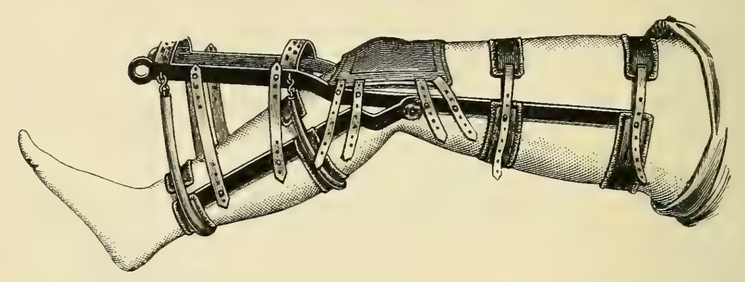
Die für die allmälige Ausgleichung der Beugungscontracturen des Kniegelenks erfundenen Apparate bestehen im Wesentlichen aus zwei, beweglich mit einander verbundenen Schienen und zerfallen in tragbare und nicht tragbare. Bei den ersteren stellen die Schienen gewöhnlich Rinnen aus einem Stahlgerüst mit Lederüberzug dar; sie werden mit Hilfe von Riemen, Kappen und Schnallen an der Extremität befestigt und können mittels eines Zahnrades und einer endlosen Schraube, durch Federkraft oder andere mechanische Vorrichtungen in beliebigen Winkel zu einander gestellt werden.

Alle diese Apparate, tragbare oder nicht tragbare, folgen denselben Grundsätzen, welche wir bei den einfachen Vorrichtungen mit Gypsverbänden und Gummizügen kennen gelernt haben.

Zu den nicht tragbaren gehört unter anderen der Apparat von *Palasciano* und *Bonnet*: Zwei zur Aufnahme des Ober- und Unterschenkels bestimmte Holzschienen sind, dem Kniegelenk entsprechend, mit einer Scharnier verbunden. Sie ruhen auf einem Grundbrette, dessen Verbindung mit der Oberschenkelschiene ebenfalls eine bewegliche ist. Der Zug geschieht durch eine am unteren Rande des Grundbrettes angebrachte Welle, von der die Schnur zum Unterschenkel läuft, wo sie an einer Ledergamasche befestigt wird. Zur Verminderung des Reibungswiderstandes werden am unteren Ende des Apparates zwei kleine Rollen angebracht, welche

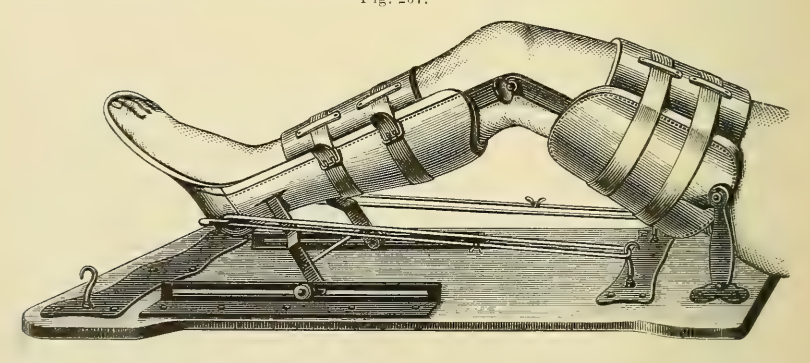
auf Eisenschienen des Grundbrettes laufen. Sehr leicht lässt sich die ziehende Kraft der Welle durch Gewichte ersetzen, und der Apparat ist nun nichts Anderes als eine bewegliche, doppelt geneigte Ebene, welche während der Ausübung des dauernden Zuges die Lage des Gliedes sichert.


Fig. 266.



Quass, bei seinem Streckapparat für's Kniegelenk, verlängert die beiden Oberschenkelschienen um die Länge des Unterschenkels (Fig. 266). Zur Aufnahme dieses dienen zwei besondere Stahlschienen, welche in der Gegend des Kniegelenkes mit der ersten Schiene beweglich verbunden sind.

Fig. 267.



Der elastische Zug verbindet die bewegliche Unterschenkelschiene mit der Verlängerung der Oberschenkelschiene.

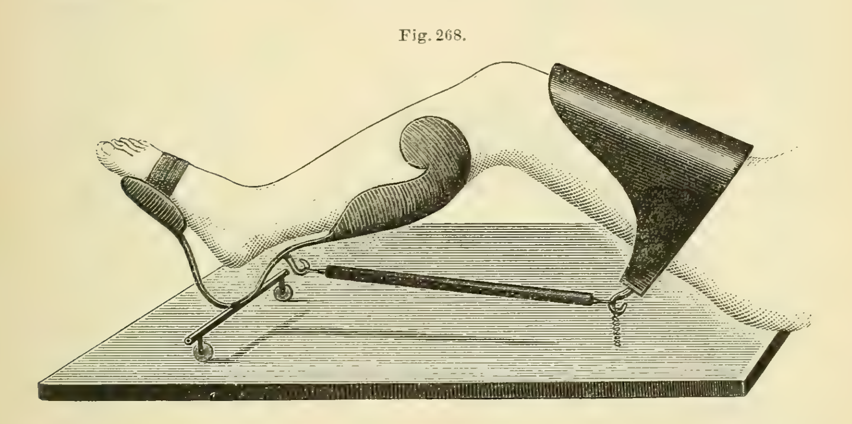
Sehr hübsch ist der Eisenbahnapparat von *Collin* (Fig. 267). Auch hier ruht Ober- und Unterschenkel in Hohlschienen, welche durch ein Scharnier mit einander verbunden sind. Die Unterschenkelrinne läuft auf Rädern, und Kautschuk-

schläuche bewirken Beugung oder Streckung, je nachdem sie am oberen oder unteren Ende der Schiene angebracht werden.

Aehnlich sind die Apparate für die obere Extremität.

Dasselbe, was *Collin's* Apparat, leistet der — (ebenso wie der in Fig. 265 schematisch dargestellte) — nach Dr. *Lambertz'* Angabe mit den einfachsten Mitteln von dem geschickten Mechaniker der Wilhelms-Heilanstalt hergestellte Apparat (Fig. 268), der im Wesentlichen aus zwei Halbrinnen besteht. Beide sind aus Eisenblech; die für den Oberschenkel bestimmte ist sattelförmig und kommt auf die Streckseite zu liegen. Ihre beiden seitlichen Ausläufer werden nach dem Anlegen durch einen beweglichen Querbügel verbunden,

Fig. 268.

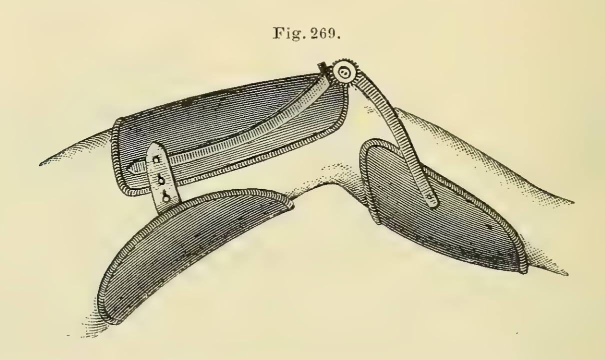


der in seiner Mitte den einen, zum Einhängen des Gummischlauches bestimmten Haken trägt. Die beiden nach oben gewendeten Flügel der Unterschenkelrinne sind federnd, so dass dadurch die einmal angelegte Schiene festgehalten wird. Nach unten hin geht die Schiene über in einen, die Hacke in weitem Bogen umgreifenden Bügel, der der Hacke gegenüber einen mit zwei Rändern versehenen Querstab und an seinem Ende das Fusslager trägt. Sobald die beiden Schienen angelegt sind, was in einem Augenblicke geschehen ist, hakt man den Kautschukring ein, und der Apparat ist in Thätigkeit. Bei sehr kräftigem, beziehungsweise anhaltendem Zuge empfiehlt es sich, den oberen Rand der Sattelschiene mit einer Filz- oder Wattelage zu unterpolstern.

Soll das Knie gestreckt werden, dann wird am Sohlentheil des Apparates ein Längszug oder am Knie ein senkrecht wirkender Zug angebracht.

Der von *Bidder* in Mannheim angegebene Streckapparat (Fig. 269) folgt einer anderen Construction, und kann füglich ebenso zu den Druck- wie Zugverbänden gezählt werden. Drei Flachrinnen aus Eisenblech umfassen das Glied: die erste Schiene liegt auf der hinteren, die zweite auf der vorderen Fläche des Oberschenkels, die dritte auf der Wade. Die zweite und dritte Schiene hängen jederseits durch zwei eigenthümlich gebogene Stahlstangen zusammen, welche durch Scharnier mit Schrauben ohne Ende verbunden sind. Die vordere Oberschenkelrinne ist mit der höher gelegenen,

Fig. 269.



sattelförmigen hinteren Schiene durch zwei Arme aus Eisenblech verbunden. Das Eigenartige des Apparates besteht darin, dass die Schraubenscharniere vor den Drehachsen des Kniegelenkes liegen; dass alle Schnallen und Riemen, also jede circuläre Einschnürung, überflüssig sind, dass der Apparat nur an den drei Unterstützungspunkten, und zwar wie flach aufgelegte Hände angreift.

Beim Genu valgum wendet man Apparate mit langer kräftiger Aussenschiene an, welche oben an einem Beckengurt und unten am Stiefel oder am Unterschenkel befestigt ist. Zwei dicht ober- und unterhalb des Knies verlaufende Riemen bewirken den Zug nach aussen, der nur bei gestrecktem Unterschenkel erfolgreich wirken kann. Mit dem stählernen Beckengürtel und dem Schuh ist die Schiene durch

ein Scharnier verbunden. Oft ist auch in der Höhe des Knies ein Scharnier eingefügt, aber dasselbe beeinträchtigt noch mehr die ohnehin unsichere Wirkung des Apparates, weil die Beugung im Knie nicht verhindert wird.

Letzteren Uebelstand vermeidet der einfache, dauerhafte und billige Apparat *Bidder's.*

Eine Halbrinne für die äussere Fläche des Oberschenkels und eine für die des Unterschenkels sind mittels eines Eisenbügels beweglich verbunden, jedoch so, dass nur die Bewegung in der Frontalebene gestattet ist (Fig. 270). Eine

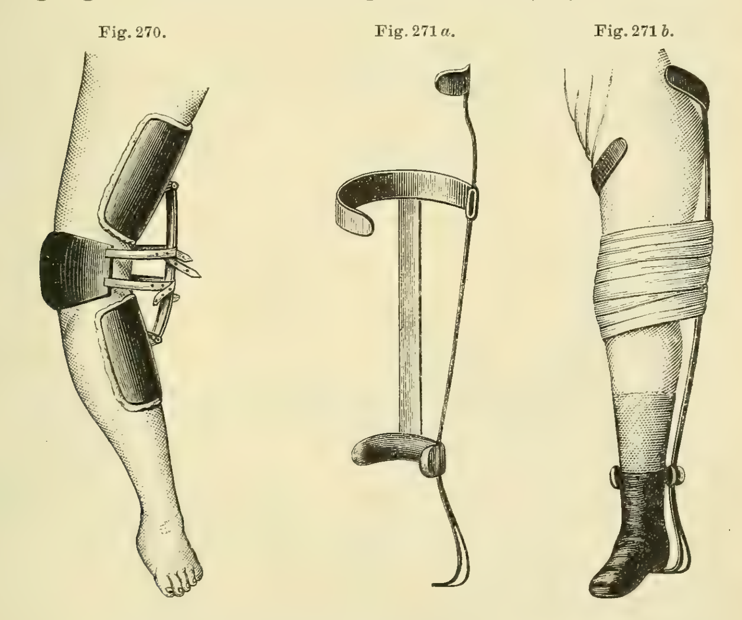


Fig. 270. Fig. 271 *a*. Fig. 271 *b*.

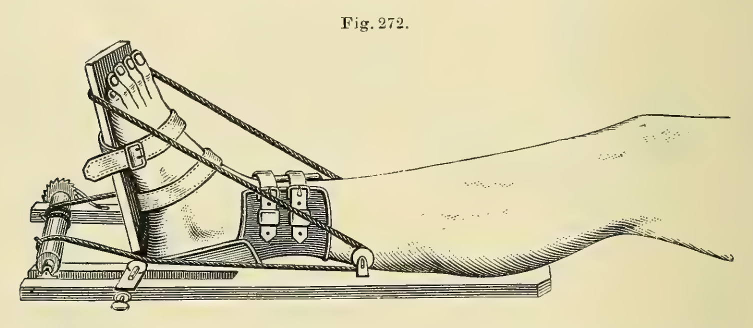
an der Innenfläche des Knies angebrachte Lederkappe zieht dasselbe nach aussen durch 2 oder 4 mit Gummi versehene Riemen, welche an dem Bügel ihre Befestigung haben. Es ist rathsam, vor der Anlegung des Apparates das Glied mit einer Binde einzuwickeln.

Der von *Evens* und *Pistor* in den Handel gebrachte Apparat, dessen Erfinder ich nicht kenne, folgt den oben gegebenen allgemeinen Vorschriften (Fig. 271). Das Knie wird mit Hilfe einer Kautschukbinde gegen eine Aussenschiene gezogen, die unten an einem Schuh befestigt ist.

Die Kniebeuge wird durch eine hintere Schiene geschützt, die oben und unten einen Halbring trägt, welche der Aussenschiene als Stützpunkte dienen.

Beim reinen Spitzfuss (wo es gilt, die Plantarflexionsstellung überzuführen in die normale oder in die Dorsalflexionsstellung) ist die Aufgabe eine ziemlich einfache, und die Lösung derselben stets mit verhältnissmässig geringen Mitteln versucht worden. Die Zahl der für den Spitzfuss allein oder auch zugleich für den Klumpfuss ersonnenen Apparate ist so ungeheuer gross, dass an eine Aufzählung derselben nicht zu denken ist. Einige Beispiele mögen genügen: Die altbewährte *Strohmeyer*'sche Maschine (Fig. 272) besteht aus einem flach gehöhlten Unterschenkelbrett, an welchem ein Fusstheil beweglich angebracht ist, so dass

Fig. 272.

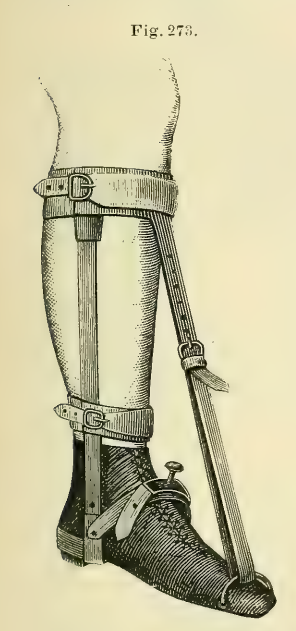


derselbe mit Hilfe einer Schnur in jeder beliebigen Stellung schräg festgehalten werden kann. Diese Schnur läuft zuerst nach oben, wendet sich dann über eine Rolle nach unten und schlingt sich mit ihren freien Enden um eine zwischen den vorspringenden Seitenleisten des Brettes befindliche Walze, welche mit Kurbel und Sperrrad versehen ist. Die Hacke liegt in einem Ausschnitt. Fuss und Unterschenkel werden mit Gurten und Riemen befestigt. — Früher liess man, sobald eine genügende Correctur eingetreten war, die Kinder mit der Maschine herumgehen, „indem sie auf den Stäben des Brettes wie auf Stelzen wandeln".

Bauer in St. Louis benutzt statt Welle und Strick ebenfalls den elastischen Zug, indem er zwischen der Fussspitze und der unteren Grenze des Knies einen Gummi-

streifen ausspannt (Fig. 273). Oben und unten wird der Stützpunkt gegeben durch einen Metallbügel, welcher dort die beiden Seitenschienen verbindet und hier von der eisernen Fusssohle aus die Zehen überspannt; Sohle und Seitenschienen sind durch ein Scharnier verbunden. Zur Fixirung der Ferse ist quer über den Fussrücken eine doppelte Metallplatte mit Schraube angebracht. Hat eine ausreichende Correctur stattgefunden, dann ist es Zeit, den Kranken mit einem Stiefel gehen zu lassen, welcher die Dorsalflexion, nicht aber die Plantarflexion über den rechten Winkel hinaus gestattet (Seitenschienen mit Scharnier und Sperrzapfen in der Höhe des Fussgelenkes).

Fig. 273.



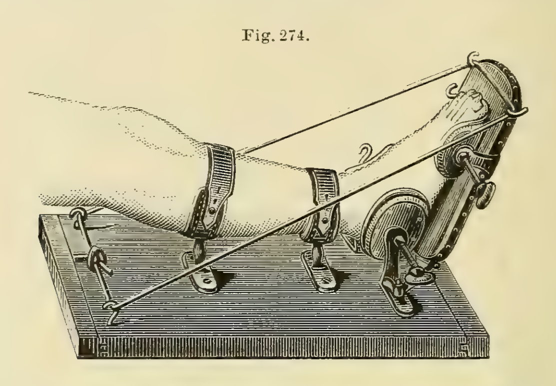
Die für den Hackenfuss bestimmten Apparate sollen die Plantar-, nicht aber die Dorsalflexion gestatten; der elastische Zug befindet sich an der hinteren Fläche des Beines, der obere Stützpunkt liegt wieder an dem die beiden Seitenschienen verbindenden Bügel, der untere dagegen an der Hacke, welche als Hebelarm einen spornartigen Ansatz trägt.

Die älteren Klumpfussapparate bestehen der Hauptsache nach aus einem Fussbrett, auf dem der Fuss befestigt wird, und aus einer rechtwinkelig an dem Fussbrett angebrachten, nach oben verlaufenden Aussenschiene, durch deren Vermittlung der Fuss in die normale Stellung gezogen werden soll, d. h. die Schiene wirkt als Hebel.

P. Redard in Paris hat den *Strohmeyer*'schen Apparat modernisirt und besonders zur Klumpfuss-Behandlung eingerichtet. Zu diesem Behufe hat er ihn einerseits mit seitlichen Druckpelotten ausgerüstet, und andererseits Strick und Winde durch Gummizüge ersetzt. Letztere wirken nicht blos im Sinne der Dorsalflexion, sondern, im Verein mit den Pelotten, redressirend. (L'appareil a pour principal avantage

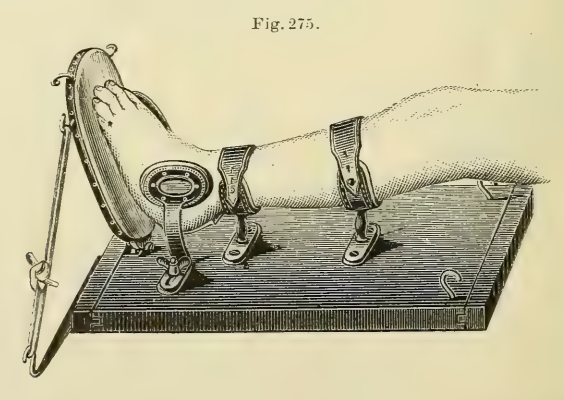
de permettre de faire regulièrement plusieurs fois par jour un redressement et un massage continus.) Stehen die Gummizüge wie in Fig. 274, so beugen sie, wie bei *Strohmeyer*, den Fuss dorsalwärts. Ist der Zug wie in Fig. 275 angebracht, so wird der nach innen gekrümmte Vorderfuss durch die vordere

Fig. 274.



innere Pelotte nach aussen gedrängt, während die Fusswurzel von den beiderseitigen hinteren Pelotten unbeweglich festgehalten wird. Das Ganze ist eine Nachahmung dessen, was wir beim Geradrichten des Klump-, beziehungsweise Spitzfusses mit unseren Händen vornehmen. Der Apparat wird

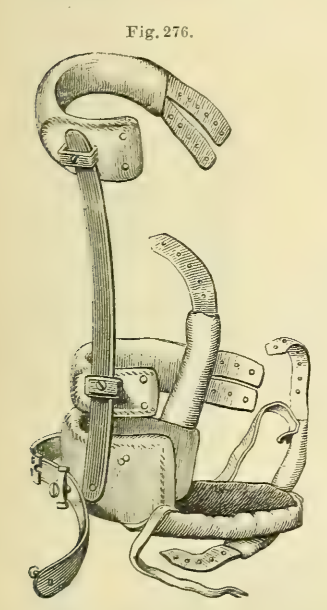
Fig. 275.



abends und morgens etwa zwei Stunden lang angelegt, wobei jedoch die Gummizüge öfters kurze Zeit entfernt werden. Der Druck der stellbaren Pelotten lässt sich ebenso leicht regeln, wie die Kraft der Gummizüge, und den gegebenen Verhältnissen anpassen.

Der altbekannte *Scarpa*'sche Stiefel (Fig. 276) besitzt ausser der federnden senkrechten Schiene noch eine kürzere, wagerechte Feder, die längs des äusseren Fussrandes verläuft und die Spitze des Fusses nach aussen ziehen soll. So vielfach dieser Apparat auch verändert worden ist, im Wesen ist er unverändert geblieben; derselbe ist nur dann am Platze, wenn der Klumpfuss bereits so weit corrigirt ist, dass eine Pronationsstellung vorhanden und die Dorsalflexion bis über den rechten Winkel hinaus möglich ist.

Fig. 276.



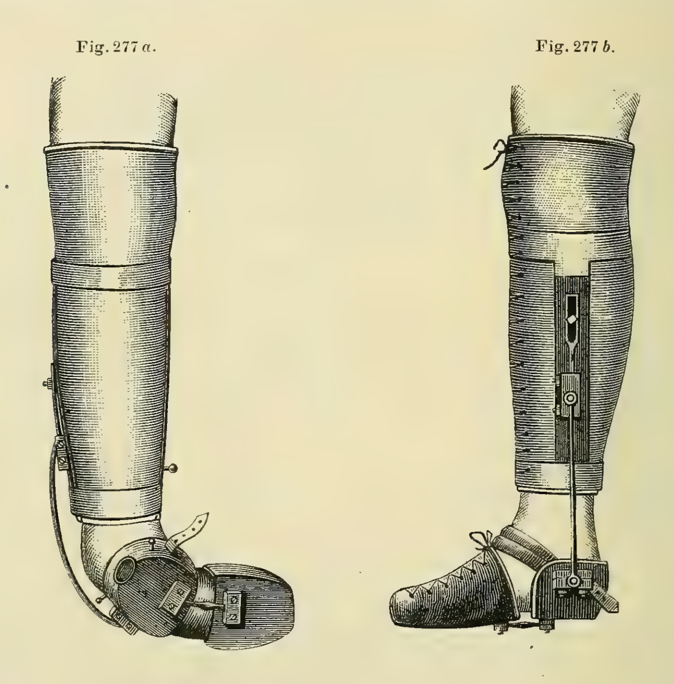
Die neueren Klumpfussapparate benutzen zur Auswirkung des Zuges mit Vorliebe das Nussgelenk und elastische Stränge.

Ein von *v. Bruns* herrührender Apparat (Fig. 277 *a* und *b*) stellt sich die Aufgabe, den Vorderfuss gegen den Hinterfuss und den Hinterfuss gegen den Unterschenkel in jeder Richtung und jedem erforderlichen Grade gegeneinander, und zwar alle diese drei Theile unabhängig von einander bewegen und feststellen zu können. Die Umformung der einzelnen Abtheilungen des Fusses geschieht durch die Hand des Arztes, der Apparat hält den so geformten Fuss fest, bis derselbe durch neue Manipulationen einen Schritt weiter geführt werden könne auf der Bahn, die zur Gewinnung der richtigen Stellung und Functionsfähigkeit führt. Der Apparat besteht dementsprechend aus drei Abtheilungen, welche durch zwei Eisenstäbe und vier Nussgelenke miteinander verbunden sind. Die grösste Abtheilung dient zur Aufnahme des Unterschenkels, die zweite entspricht dem Hinterfusse (Talus und Calcaneus), die dritte dem Vorderfusse.

Beim Gebrauche wird zunächst jede Abtheilung an dem entsprechenden Körpertheile befestigt, während sämmtliche Nussgelenke frei beweglich sind. Darauf bringt man

die dritte und zweite Abtheilung des Fusses soweit in die verbesserte Lage, als dieses ohne Gewalt geschehen kann, und lässt die beiden Nussgelenke schliessen. Das Gleiche wiederholt sich an der zweiten und ersten Abtheilung. Ist der Apparat angelegt, dann kann man jedes einzelne Gelenk öffnen und schliessen, nachdem man die Stellung des Fusses wieder um etwas verbessert hat, bis schliesslich die normale Stellung erreicht ist. Ein besonderer Vorzug dieses Apparates ist es, dass die Sohle, den anatomischen Verhältnissen

Fig. 277 *a*. Fig. 277 *b*.

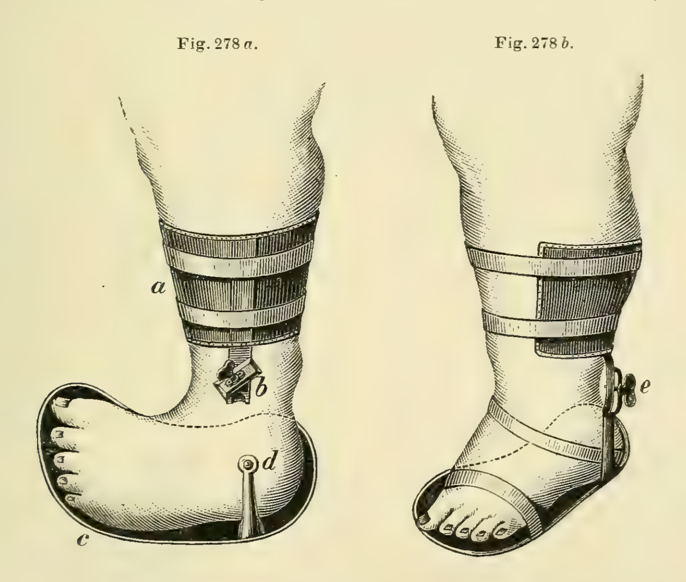


Rechnung tragend, aus zwei Theilen besteht, die entsprechend dem *Chopart*'schen Gelenk beweglich miteinander verbunden sind. Seltsamer Weise ist der Apparat wenig bekannt, so wenig, dass er in der Real-Encyclopädie nicht erwähnt ist. Derselbe eignet sich auch zur Behandlung des Pes equinus und Pes valgus.

Einfacher, leichter anzulegen und auch bei kleinen Kindern anwendbar, aber weniger vollkommen, ist der Apparat von *Victor v. Gunz* in Wien (Fig. 278 *a* und *b*).

Dieser Apparat besteht aus zwei Theilen. Der eine ist eine Hohlschiene *a*, welche an die Aussenseite des Unterschenkels angelegt und daselbst durch einige spiralige Touren von amerikanischem Kautschukheftpflaster befestigt wird. Von der unteren Kante dieser Schiene geht ein kurzer Dorn *b* hinab, dessen Ende scheerenartig ist, aus zwei durch eine Schraube gegen einander zu nähernde, am oberen Rande ihrer Innenfläche je halbkugelig ausgehöhlten Blättern besteht und zur Aufnahme des kugeligen Endes des von der Sohle ausgehenden Bügels dient. Die Lage der

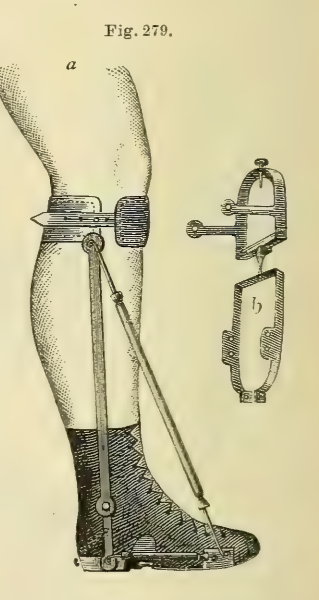
Fig. 278 *a*. Fig. 278 *b*.



Schiene muss derart sein, dass dieses scheerenartige Ende über dem Fussgelenke — in der Höhe des Malleolus ext. — steht. Der zweite Theil des Apparates ist eine der Grösse und Form der Fusssohle entsprechende Schiene *c*, deren innerer Rand längs des Metatarsus der grossen Zehe leicht aufgebogen ist, um das Abrutschen zu verhüten; diese Sohlenschiene, die rings herum den Sohlenrand etwas überragen soll, wird ebenfalls durch Heftpflastertouren befestigt, und zwar in der pathologischen Klumpfussstellung, wobei eine Kreistour über den Metatarso-Phalangealgelenken, sowie eine von dem hinteren Schienenrand an beiden Seiten

über den Fussrücken hinaufgehende, auf diesem sich kreuzende und vorne nach der unteren Sohlenfläche hinabsteigende Schlingentour am besten ist. Die Fusssohle trägt am äusseren Rande, der Grenze des mittleren und hintersten Drittel ungefähr entsprechend, einen aufrecht stehenden Bügel mit kugeligem Ende *d*. Ist nun der Fuss nach Anlage der Schienen redressirt worden, so wird der Kugelansatz von den beiden Blättern des Dornes *b* gefasst und durch Feststellung derselben mittels der Schraube *e* (Fig. *b*) fixirt. Auf diese Weise wird die redressirte Fussstellung erhalten, wobei der Fuss stets offen daliegt, und etwaige Röthung oder dergl. bemerkt wird. Auch kann der Verband, z. B. zum Bade, leicht entfernt und selbst von geschickten Laien sofort wieder angelegt werden.

Fig. 279.



Das Fussbrett der *Sayre*'schen Maschine (Fig. 279, *a*) besteht aus zwei Theilen, Sohle und Absatz, welche durch ein Nussgelenk miteinander verbunden sind. Zwischen den oberen Enden der bis unter das Knie reichenden Seitenschienen und der Fusssohle werden Gummistränge ausgespannt, welche den Fuss in die Pronation und Dorsalflexion zu ziehen bemüht sind. Für die seitliche Drehung des Fusses sorgt ein an der Sohle und am Absatz befestigter Schlauch. An den Schienen sind Ketten angebracht, in welche die Hakenknöpfe der Gummischläuche nach Bedarf höher oder niedriger eingehängt werden. Die sonst in die Sohle eingenietete Blechsohle hat *Leiter* durch einen Bügel ersetzt (Fig. 279 *b*), welcher an den Rändern der Sohle und des Absatzes wie ein Schlittschuh angeschraubt wird.

Der für Spitz-, Klump- und Plattfuss geeignete Apparat von *Lücke* besteht aus einer Rinne für den Unterschenkel und einer Metallsohle für den Fuss. Letztere trägt an der

Grenze zwischen Vorder- und Hinterfuss ein Scharnier und ist mit der Unterschenkelrinne um Längs- und Querachse drehbar verbunden. Die Gummizüge gehen von der Fusssohle hinauf zu zwei Eisenstäben, welche von dem oberen Ende der Unterschenkelrinne rechtwinkelig nach vorn vorspringen.

Die Behandlung des Klumpfusses mit richtig construirten Apparaten ist an sich zweckmässig, aber bei kleinen Kindern nicht durchführbar. Will man derartige Maschinen anwenden, dann muss man die Kinder älter werden lassen, verschlechtert aber damit die Heilungsbedingungen ausserordentlich. Da man die Behandlung des angeborenen Klumpfusses so früh als möglich beginnen soll, so muss man sich erhärtender Verbände aus Gyps, Wasserglas, plastischem Filz bedienen. Bei älteren Kindern kann die Maschinenbehandlung zum Ziele führen, erfordert aber viel Zeit und Geduld.

Der Gehverband.

A. Bei Knochenbrüchen. Das Verdienst, die Behandlung der Knochenbrüche der unteren Gliedmassen mit dem Gehverbande in die Chirurgie eingeführt zu haben, gebührt unstreitig einem Nichtarzt, dem „genialen Heilkünstler“ *Fr. Hessing.* Freilich hatte schon *Seutin* im 4. und 5. Jahrzehnt dieses Jahrhunderts einen ähnlichen Gedanken; aber die Art, wie er diesen Gedanken ausführte, hat mit dem heutigen Gehverbande nichts gemein. Bei den verschiedensten Erkrankungen, beziehungsweise Verletzungen des Fusses und Unterschenkels war es Brauch gewesen, die betroffenen Gliedmassen an einem um den Nacken herumgeführten Gurte aufzuhängen. So humpelten die Krüppel aller Arten mit Hilfe von Krücken und Stöcken bettelnd herum, wie man das auf alten Bildern dargestellt sehen kann. Dieses Aufhängen des erkrankten Beines übertrug *Seutin* mittels seines Kleisterverbandes auf die Behandlung der Knochenbrüche. „Der Spaziergang“ — heisst es pag. 19 — „muss durch Krücken . . . unterstützt werden; ferner durch ein über den Nacken und unter der Fusssohle weggehendes festes und gehörig gespanntes Aufhängeband, d. h. durch einen Schnallengurt, welcher über der Schulter wegläuft und sich am Fusse durch eine Art Steigbügel und in der Weise befestigt, dass der Verletzte ohne Schmerzen die senkrechte Stellung aushalten kann (Fig. 280). Der Fuss der gesunden Seite ist mit einem Schuh bekleidet, dessen Sohle einen Zoll dick ist, damit der kranke Fuss die Erde nicht berührt.“ Diese Versuche fanden keinen

Anklang, sie konnten bei dem damaligen Stande der Verbandtechnik keinen finden und geriethen in Vergessenheit.

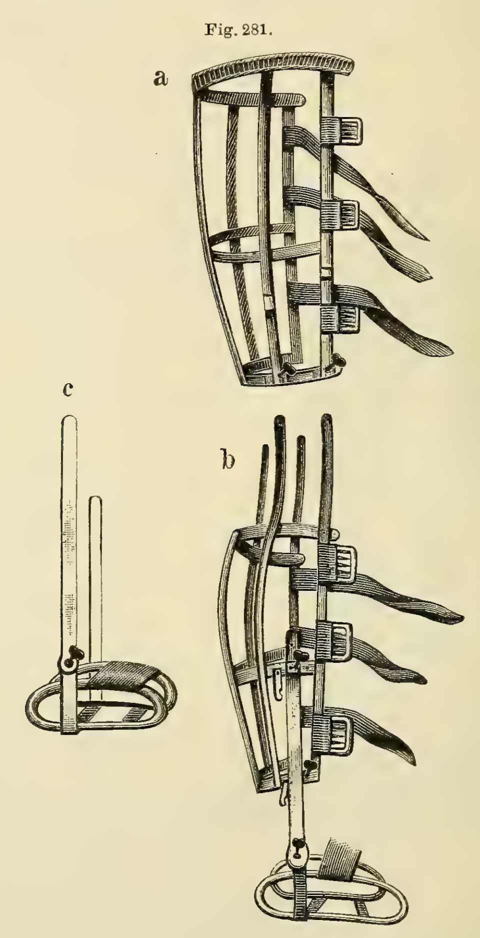
Hessing benutzte für Knochenbrüche denselben Verband, dessen er sich bei schweren Gelenkleiden bedient hatte, des sogenannten Schienen-Hülsenapparates, der sich im Wesentlichen aus dem Contentiv-(Leim-)Verbande und den Hülsen zusammensetzt. Die schwierige und zeitraubende Anfertigung dieses kunstvollen Apparates stellt aber derartige Ansprüche, dass dieselben von einem praktischen Arzte, zumal zum Zwecke einer Fracturbehandlung, nicht erfüllt werden können. *Hessing* ersann daher nach dem Vorbilde seines Friedensapparates einen Kriegsapparat, der lediglich eine Vereinfachung jenes darstellt und dazu bestimmt ist, die Behandlung der Knochenbrüche im Umhergehen derartig zu erleichtern, dass dieselbe von jedem Arzte ausgeübt werden könnte. Beiden Apparaten gemeinsam ist der Leimverband; an Stelle der für jeden Einzelfall sehr genau gearbeiteten Hülsen sind gitterförmige veränderungsfähige Körbe oder Gestelle getreten, die aus verzinnten Stahlschienen bestehen, den betreffenden Körpertheil etwa zu zwei Drittel umfassen, vermittelst Gurten und Schnallen an demselben befestigt und fabriksmässig in drei verschiedenen Grössen angefertigt werden. Die einzelnen Körbe sind unter sich „entweder beweglich oder durch steife, verstellbare Schienen lösbar verbunden, so dass die Körbe und deren gegenseitige Lage

Fig. 280.



allen Körpertheilen genau angepasst und letztere nach Bedarf unbeweglich gemacht werden können." (Patentansprüche.) Der Apparat für die unteren Gliedmassen (Fig. 281) setzt sich zusammen aus dem Fussgestelle, dem Unterschenkel- und Oberschenkeltheile, die durch Spangen, Oesen und Schrauben

Fig. 281.



mit einander beweglich (Scharnier) oder unbeweglich verbunden und in grösserer oder geringerer Entfernung von einander festgestellt werden können. Für Oberschenkelfracturen im oberen Drittel, sowie für Verletzungen des Hüftgelenkes muss, gerade wie beim Schienen-Hülsenapparate, noch ein Beckengestell angefügt werden (Fig. 283, *4*).

Das Anlegen des Verbandes geschieht unter Zug und Gegenzug. Zu diesem Behufe wird der Patient auf einem ausreichend langen Tische, beziehungsweise auf zwei aneinander gerückten Tischen so gelagert, dass das verletzte Bein sich nahe dem Rande des Tisches befindet, und nun zunächst der Fuss mit 3—3½ Cm. breiter Binde von den Zehen bis etwas über die Knöcheln hinauf eingewickelt. Zu dem „Contentiv-, beziehungsweise Compressionsverbande" verwendet *Hessing* den Leim, denn „kein Verband wirkt so gut wie der Leimverband". Jedesmal wird der Leim frisch bereitet, und das allein fordert 4—5 Stunden.

Die schmalen Binden bestehen aus alter Leinwand und werden mit einem Holzspatel immer nur an der „Innenseite" und so dünn bestrichen, dass der Leim nicht durchschlägt. An Gelenken, die beweglich bleiben sollen, darf kein Leim aufgestrichen werden, da derselbe, erhärtet, die Haut wund reibt. Bei nicht complicirten Fracturen und Gelenkerkrankungen legt man da, wo keine Haare sind, die mit Leim bestrichenen Streifen am besten unmittelbar auf die Haut.

„Bei Anfang des Verbandes wird der Bindestreifen 2—3 Cm. breit mit Leim bestrichen und entweder direct auf die Haut geklebt, oder aber, wenn der Verband an der Haut weniger fest aufliegen soll, auf die erste Bindentour geheftet. So lange es möglich ist, die Einzeltouren ganz glatt und ohne irgend welche Faltenbildung übereinanderzulegen, fährt man in der gleichen Weise fort. Sowie es aber erforderlich wird, die Binde umzuschlagen, wird dieselbe abgeschnitten, 2—3 Cm. breit mit dem Leim bestrichen und angeheftet wie vorhin, entweder auf die letzten Touren oder auf die Haut. Ist die Extremität einmal mit einer Leinwandschicht umgeben, so bestreicht man Bindestreifen auf einer Seite mit Leim und klebt dieselben der Länge nach quer über die Rundtouren."

Bei Oberschenkelbrüchen werden Verstärkungsschienen aus Matratzenstoff oder Fournierholz aufgeklebt. Soll der Verletzte umhergehen oder das gebrochene Glied auch nur längere Zeit herabhängen, dann muss der fest umschliessende

Compressionsverband von den Zehen bis mindestens 18 bis 20 Cm. über die Bruchstelle hinaus geführt werden.

Ist der getrocknete Verband zu weit, dann wird mit der Scheere ein Streifen ausgeschnitten und die Lücke durch aufgeleimte Längsstreifen geschlossen oder über den Verband eine Rollbinde angelegt. Ist der Verband zu eng, so dass die Ränder nach der Spaltung auseinanderstehen, so schützt man die Weichtheile durch Unterlegen einer Zunge oder Lasche (aus zwei aufeinander geleimten Leinwandstreifen bestehend) und bindet die Kapsel durch aufgeleimte Bänder oder Bindestreifen zu.

Fig. 282.



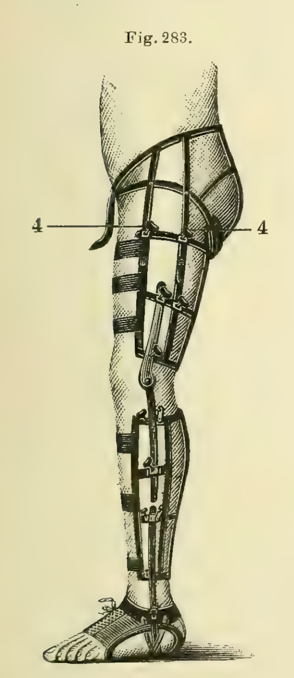
Handelt es sich beispielsweise um eine Unterschenkelfractur, so wird der rechtwinkelig gestellte Fuss in der angegebenen Weise bis über die Knöchel eingewickelt, die Spannlasche angelegt (Fig. 282), am Spann und an der Ferse mit Watte gepolstert und die vier Bänder der Lasche 2—3 Finger von der Sohle entfernt zusammengeknotet, so dass sie eine steigbügelartige Schlinge bilden, an der die Zugschnur befestigt wird. Die Extension geschieht mit Hilfe dieser Schnur, die man über einen am Thürpfosten, an der Fusswand des Bettes etc. angebrachten Haken befestigt; die Contraextension mittelst eines über den Damm geleiteten gepolsterten und am Kopfende befestigten Riemens. „Dabei ist jede Assistenz entbehrlich, das Einrichten wird sehr vereinfacht und schmerzfrei."

Nach genügender Extension und vollzogener Coaptation wird das Glied durch untergelegte Rollen, Heupolster u. A. erhöht, um die Hand unter demselben hindurchführen zu können, und nun der Verband bis 20—30 Cm. über den Bruch hinausgeführt. Bei gleichzeitig vorhandenen Wunden, complicirten Fracturen etc. wird der erforderliche Wundverband

vor dem Leimverband angelegt und dieser später, wenn nöthig, mit einem Fenster versehen. Sehr massige Wundverbände erfordern ein Hülsenstück von grösserem Umfange, welches an die engeren Hülsen angesteckt werden kann.

Anlegen des Apparates. Der Apparat kann nach Belieben mit einer Polsterung versehen werden oder nicht; jedenfalls wird er vor dem Anlegen auseinandergenommen und zuerst der Oberschenkel- und nach ihm der Unterschenkeltheil anversucht. Passen sie, dann erst fügt man sie aneinander und rückt den Oberschenkelkorb soweit hinauf, dass der gepolsterte Sitzring fest gegen den Sitzknorren anstösst. Damit jener nicht über den Knorren hinausgleite, muss die Hülse genügend eng geschnallt werden. Während der Apparat durch den Verletzten selbst oder durch eine zum Haken des Kopfendes geleitete Schnur möglichst nach oben gezogen wird, löst man die Bänder der Lasche und lässt durch einen Gehilfen so lange den Zug ausüben, bis der Fusstheil des Apparates angepasst und an dem Unterschenkeltheile befestigt ist. Ist das geschehen, dann bindet man die Bänder der Zuglasche über dem Maschinenschuh zusammen und setzt die Extension mittels des Apparates dadurch in's Werk, dass man ihn so weit auseinanderzieht, bis die Bruchenden sich gegenseitig kaum noch berühren, das heisst, das gebrochene Glied muss die Länge des gesunden haben. Der Apparat selbst muss mithin 1—2 Cm. länger sein als die Extremität, damit die Sohle beim Auftreten den Boden nicht berührt. Der Schuh der gesunden Seite wird um circa 2 Cm. erhöht. Bei hohen Oberschenkelfracturen wird mit dem Anlegen der Beckenhülse begonnen (Fig. 283, *4*) und dann in der angegebenen Weise fortgefahren. Ist irgendwo an dem

Fig. 283.



Apparate etwas zurechtzubiegen, namentlich die Schienen an den Knöcheln, so geschieht das mit einem beigegebenen Richteisen. Die Verknüpfung der vier Gamaschenbänder geschieht nicht in der Weise, dass man sie geraden Weges nach unten führt, sondern man lässt beiderseits erst die Bänder sich kreuzen und verknüpft dann die vorderen vorne und die hinteren hinten miteinander.

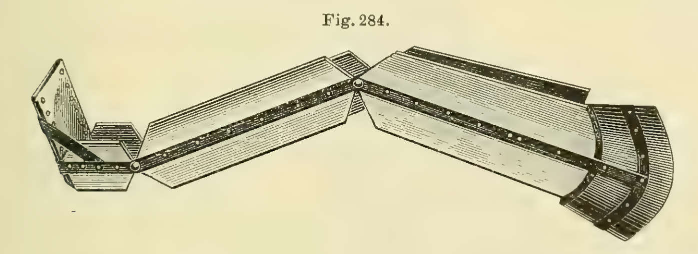
Der Apparat für die obere Extremität folgt denselben Principien, ist aber leichter zu handhaben. Auch hier wird zunächst der „Contentivverband“ (bei vorhandenen Wunden über den Wundverband) angelegt; dann folgen vom Centrum zur Peripherie die einzelnen Theile des Apparates. Bei Brüchen des Humerus findet die Extension ihren oberen Stützpunkt am Schultergestell, ihren unteren am Vorderarmtheil. In allen Fällen, wo die Schulter und das obere Drittel des Humerus festgestellt werden müssen, wird der Schulterring zuerst angelegt und mit Hilfe der über Brust und Rücken laufenden Riemen festgeschnallt. Für Verletzungen, beziehungsweise Erkrankungen der Wirbelsäule dient ein nach demselben System angefertigtes Corset.

Schon die Bezeichnung Kriegsapparat deutet darauf hin, dass derselbe in erster Linie für den Krieg bestimmt ist, und *Hessing* glaubt, dass drei verschiedene Grössen ausreichen, „um für jeden Mann einen möglichst passenden Apparat zu haben“. Unzweifelhaft bietet der Verband ausserordentliche Vorzüge, es fragt sich nur, ob er das zu erfüllen geeignet ist, was der Erfinder von ihm erwartet. — Der Apparat gestattet eine dreifache Verwendung: 1. zur einfachen Lagerung, 2. zur Lagerung mit Extension, 3. zur Behandlung der Fracturen im Umhergehen. Gesetzt, der Apparat wäre auf dem Gefechtsfelde, beziehungsweise den Truppenverbandplätzen zur Hand, so würde derselbe als Ganzes in gewohnter Weise unter das gebrochene Bein gebracht und so hoch hinaufgeschoben werden, dass der mit Watte, Heu etc. gepolsterte Sitzring fest gegen das Tuber ischii andrängt. Ein Ausziehen der Kleider wäre nicht unbedingt nöthig; aber der Verband müsste unverrückbar anliegen und nicht drücken; würde er vom Gliede nicht überall ausgefüllt, dann müsste mit Polsterung nachgeholfen werden. Die Spannlasche würde ausser Verwendung bleiben, da nicht extendirt werden soll. Ein Nothwundverband soll über den Apparat angelegt und eine etwa hinderliche Schiene mit dem Richteisen ausgebogen werden. „Auf dem Verbandplatze oder im Lazareth“ soll mit Hilfe der Spannlasche die Extension ausgeübt werden, so dass der

gepolsterte Ring fest unterhalb des Sitzknorrens anliegt, das gebrochene Glied die Länge des gesunden hat und die Sohle des Schienenschuhes 1—2 Cm. von der Fusssohle entfernt bleibt, um die Extremität, wenn nöthig, etwa überextendiren zu können. Ferse und Spann sollen womöglich unterpolstert werden, da an diesen Stellen leicht Schmerzen entstehen, so dass ein zeitweiliges Nachlassen der Lasche nöthig werden kann. Bei Erneuerung des Wundverbandes soll die Extension womöglich beibehalten werden.

Der Apparat soll also auf dem Gefechtsfelde, auf dem Verbandplatze und im Lazareth als Lagerungsvorrichtung, eventuell mit gleichzeitiger Extension dienen; von der Anlegung des Contentivverbandes und der Verwerthung des Apparates zur Behandlung der Fracturen im Umhergehen ist keine Rede. Und in der That, wer sollte daran denken, auf den Hauptverbandplätzen einen Leimverband anzulegen, der allein zum Trocknen $1\frac{1}{2}$—2 Stunden erfordert! Aber auch in den Feldlazarethen wird, selbst unter sonst noch so günstigen Verhältnissen (genügende Zeit und ausreichendes Personal etc.), so lange von der ganzen Methode Abstand zu nehmen sein, bis dieselbe als die bessere allseitig anerkannt und Gemeingut der Aerzte geworden ist.

Fig. 284.



Für den Krieg kann nur das in Bereitschaft gestellt werden, was sich im Frieden bewährt hat.

Schon ehe *Hessing* seinen Kriegsapparat bekannt gegeben hatte, suchten hervorragende Chirurgen mit einfacheren Mitteln dasselbe Ziel zu erreichen wie *Hessing* mit seinen Schienen-Hülsenapparaten. *Dombrowsky, Reyher* und *Selenkow* griffen zur *Thomas*'schen Schiene in Verbindung mit dem Kleister-Verbande. *Heusner*-Barmen ersann einen Verband (Fig. 284), der aus zwei, an der Knie- und Knöchelgegend mit Scharnieren versehenen Seitenschienen aus biegsamen Stahlstäben besteht, die oben einen Sitzring tragen und unten an einer Sohle aus Stahlblech befestigt sind. Letztere überragt die Sohle des Fusses um 1—2 Cm. Fussplatte und Seitenspangen sind inwendig mit weichem Filze gefüttert, letztere in der

Weise, dass die Filzplatten Ober- und Unterschenkel beinahe ganz umschliessen. Der Sitzring wird mit derbem Schabrackenfilz gefüttert, der erforderlichenfalls mit weichem Leder überzogen wird. Die Apparate werden nach Modellen angefertigt, die man aus Pappstreifen am Bein des Kranken herstellt.

Fig. 285.



Die Anlegung des Verbandes erfolgt mit Nachlass der Schwellung, also etwa vom 3.—8. Tage nach der Verletzung, und zwar unter Gewichtszug. Man schiebt den Apparat, mit dem Sitzringe voran, über das Bein, bis der Ring dem Sitzknochen dicht anliegt, und schmiegt dann mit Hilfe passender Biegezangen die Seitenschienen den Umrissen des Gliedes genau an. Hierauf befestigt man Schienen und

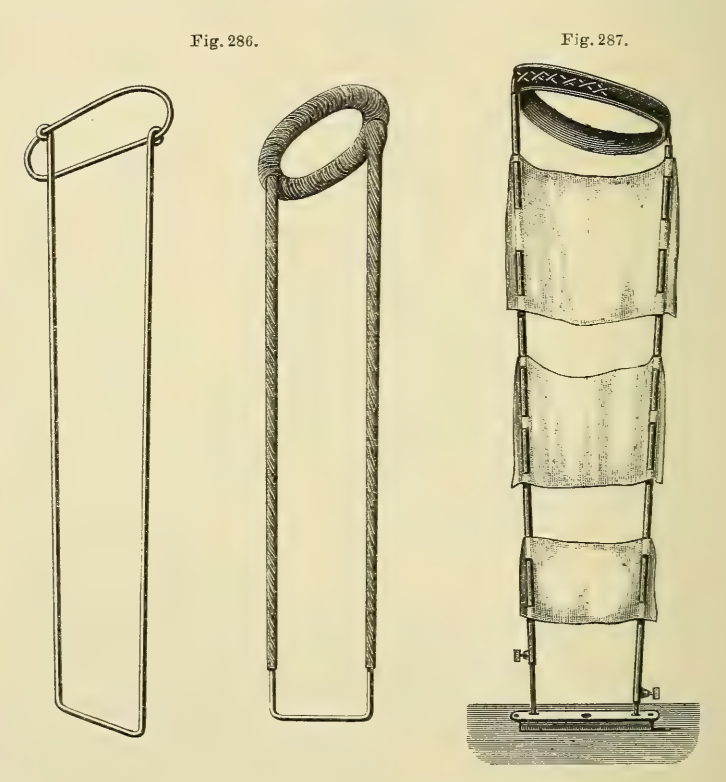
Filzplatten mit ungestärkten Gazebinden am Beine, die Stellen über und unterm Knie, sowie oberhalb der Hacke besonders unterpolsternd. Ueber diese Einwicklung legt man in mehrfacher Schicht gestärkte Gazebinden und bestreicht dieselbe noch mit Tischlerleim. Jetzt entfernt man die Gewichte und bindet die Enden der Heftpflasterschlinge, beziehungsweise die Fäden der Spannlasche unter der Stahlsohle zusammen und hält so die gewonnene Extensionsstellung fest. Ist der Verband trocken, dann schneidet man aus demselben dem Knie- und Fussgelenk entsprechende Stücke aus und gibt so die Bewegung frei. Ein oder zwei Tage später steht der Kranke auf und beginnt mit Hilfe der *Heusner*'schen Laufbank (Fig. 285) seine Gehübungen. Dabei hängt das gebrochene Bein schwebend im Apparate, die Fusssohle berührt die eiserne Fussplatte nicht und das Bein verharrt im Zustande der Extension. Der Körper stützt sich — wie beim *Hessing*'schen Apparate — auf den Sitzring und wird vom Apparate getragen; nur das Heben des Beines beim Gehen und die Bewegungen der Gelenke werden von den Muskeln des kranken Gliedes selbst besorgt. Nach etlichen Tagen gehen die Kranken an Krücken, dann an Stöcken und endlich ohne jede Stütze. Der Apparat ist nicht nur angebracht bei Fracturen, sondern auch bei Gelenkserkrankungen der unteren Gliedmassen, besonders bei Coxitis.

Dem Vorgehen der russischen Aerzte folgend verwendete *Braatz* die *Thomas*'sche Schiene; liess sie aber nicht vom Schlosser anfertigen, sondern stellte sie selbst aus starkem Telegraphendraht her (Fig. 286). Der Sitzring wird mit Wasserglasgazebinden so oft umwunden, bis er 2—3 Cm. dick ist. Auch die Seitenschienen werden bis weit hinab mit Wasserglasbinden umgeben. Die Schiene muss einige Centimeter länger sein als das gesunde Bein, damit der Fuss nicht den Boden berühre. Sie kann nur als Stützapparat dienen und muss daher durch einen entsprechenden Contentiv-Verband ergänzt werden.

Die *Bruns*'sche Geh- und Lagerungsschiene (Fig. 287) besteht ebenfalls im Wesentlichen aus zwei seitlichen Stäben, einem Sitzringe und dem Steigbügel. Die Seitenstäbe sind

Mannesmann'sche Stahlröhren und daher ausserordentlich leicht und tragfähig. In dem unteren Theile der beiden Röhren befinden sich zwei, unten durch den Steigbügel verbundene Stahlstäbe, die sich leicht ein- und ausschieben und durch Klemmschrauben in beliebiger Höhe feststellen lassen. Die Verlängerung und Verkürzung der Schiene geschieht also genau in der Weise, wie es bei der Posaune geschieht; die stumpfwinkelig nach innen gebogenen oberen Enden der

Fig. 286. Fig. 287.

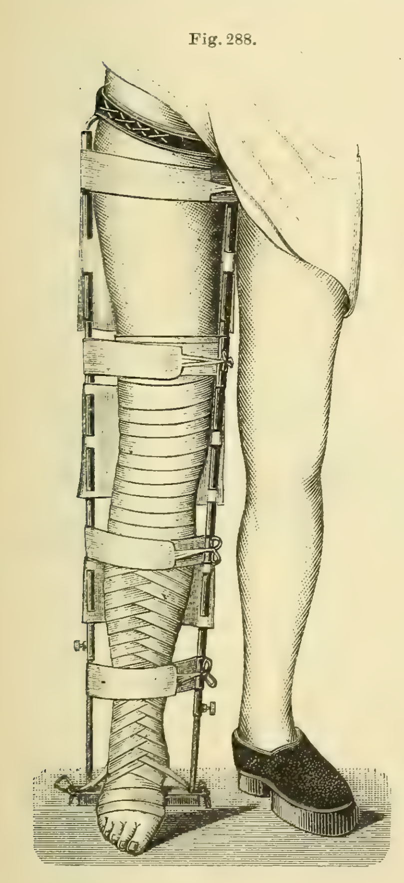


Röhren tragen den Sitzring, der sich erweitern oder verengern lässt. Das Bein ruht hinten auf breiten, zwischen den Röhren ausgespannten Leinenstreifen; vorne geschieht die Befestigung mit schmalen Gurten.

Die Schiene kann als Gehverband (Fig. 288) und als Lagerungsapparat (Fig. 289) verwendet werden. Im ersteren Falle muss natürlich die Fusssohle etwas von dem Steigbügel

entfernt bleiben; „der Fuss wird mit der Spannlasche gegen den Steigbügel fixirt.“ Extension wird mittels Heftpflasterstreifen ausgeübt, die durch Bänder oder Kautschukstränge gegen den Steigbügel gezogen werden. Soll die Schiene als Lagerungsapparat dienen, dann wird eine T-Stütze, eine Zugrolle für die Gewichtsschnur und ein kleiner Querbalken zum Aufhängen des Fusses angebracht. Letzteres geschieht mit Heftpflasterstreifen und hat den Zweck, die Fersengegend vor Druck zu schützen.

Fig. 288.



Bei einfachen Unterschenkelbrüchen wird das Bein zunächst in die Schiene gelagert, wenn nöthig mit Extension; hat die Schwellung ihre Höhe erreicht, am 2., 3., 6. oder 8. Tage, wird ein Gypsverband unmittelbar auf die rasirte und gefettete Haut gelegt. Der Gypsverband ist sehr leicht, denn die Körperlast wird von der Schiene getragen, mit der die Kranken sehr rasch, zunächst an einem Stocke (Gummihütchen!), bald aber ohne solchen, gehen lernen. Da die Bruchstelle entlastet ist, so muss sie schmerzfrei sein.

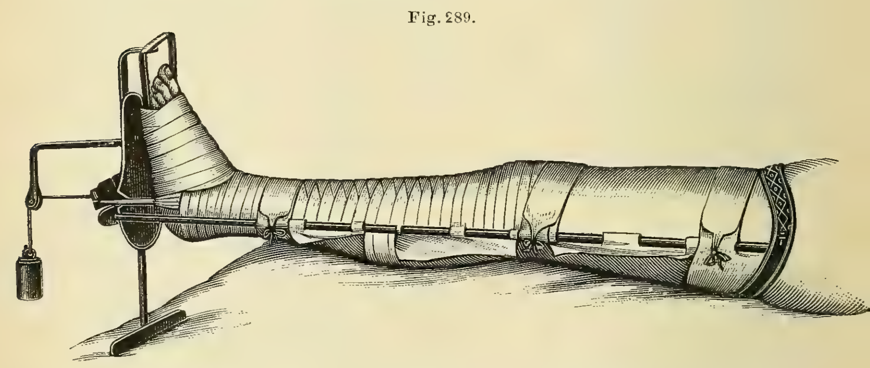
Der Zug des unterhalb des Bruches liegenden Beinabschnittes würde nur dann zur vollen Wirkung gelangen, wenn das Bein ganz frei zwischen den Schienen herabhinge. Geschähe das, dann würden durch das Hin- und Herbaumeln des Beines die Bruchenden bewegt, beziehungsweise verschoben werden und Schmerzen entstehen. Bei Oberarmbrüchen ist *Heusner*

thatsächlich so verfahren (s. o.), indem er das Gewicht des frei herabhängenden Armes zur Extension benutzte, aber bei Unterschenkel-, geschweige denn bei Oberschenkelbrüchen ist das nicht thunlich, daher der Gypsverband, der mit Tüchern oder Binden an den Schienen befestigt wird.

Querbrüche des Oberschenkels werden ebenso behandelt; Schrägbrüche aber verlangen kräftigere Extension. Das Bein liegt zwei Wochen im starken Heftpflaster-Gewichtszug; die **T**-Stütze wird entfernt und die Schiene an einer Reifenbahre aufgehängt, damit der Gegenzug vom Rumpfe geleistet wird. (Bei Schenkelhalsbrüchen ist der Gypsverband überflüssig.)

Bei complicirten Brüchen Bedecken oder Ausstopfen der Wunde mit Jodoformgaze; Gypsverband, Schiene.

Fig. 289.



Bei Kniescheibenbrüchen ist der Gypsverband wohl meist entbehrlich und durch eine Heftpflastertestudo oder Flanellbinde zu ersetzen.

Der Apparat ist sehr haltbar, leicht anzulegen und abzunehmen, da er vom Gypsverbande getrennt ist. Die Schwierigkeit liegt im Anlegen des letzteren.

Die *Thomas*-Schiene besteht aus dem Sitzringe und den beiden Seitenschienen; sie entspricht in ihrer Form etwa den Schienen von *Braatz* und von *Bruns,* die ja auch nach ihr gebildet sind. Der Sitzring hat die Form eines verschobenen Ovals und ist dem Tuber gegenüber etwas abgeplattet. Die Längsschienen sind nicht parallel, sondern sie convergiren nach unten ein wenig, da die innere Schiene etwas schräg nach aussen läuft. Die Schienen reichen ein paar Centimeter

über die Fusssohle hinaus und sind unten durch einen queren Trittbügel verbunden. Soll Extension ausgeübt werden, so geschieht dies mittels einer gegen den Trittbügel hingezogenen Spannlasche. Soll auf den Zug verzichtet und ein Schuh getragen werden, dann sind die Enden der Seitenschienen nicht durch einen Bügel verbunden, sondern nur nach innen zu rechtwinkelig umgebogen, und diese Querstücke werden in den Absatz des Schuhes eingefügt. Was den Gebrauch betrifft, so wird zunächst ein aus Pappschienen und Stärkebinden bestehender Contentivverband und darüber dann die Schiene angelegt, die mit Stärkebinden am Beine befestigt wird.

Zwischen den Längsschienen sind, wie bei den *Bruns*'schen Schienen, ein paar quere Leinwandstreifen locker ausgespannt.

Eine Abart der *Thomas*'schen Schiene besteht darin, dass die beiden Seitenschienen ersetzt sind durch eine einzige Rückenschiene, die vom unteren Schulterblattwinkel an, der Körperform nachgebogen, herabsteigt und unten in einer den Fuss überragenden kleinen Platte endet. An dieser Längsschiene sind drei Querbügel befestigt, von denen der obere die Brust, der mittlere den Oberschenkel, der dritte den Unterschenkel umfasst. An dieser Hüftschiene hat *Hoffa* einige zweckmässige Aenderungen vorgenommen: die an der Streckseite laufende Hauptschiene ist geblieben; von ihr aus gehen drei Querbügel; der erste in der Höhe der Achsel, der zweite über der Crista ilei; der dritte in der Höhe der Glutäalfalte; die beiden ersten umfassen den Rumpf; der letzte umgibt den Oberschenkel und bildet den Sitzring. Von der hinteren Fläche des obersten Ringes gehen zwei Schulterriemen kreuzweise nach vorne. An dem Schenkeltheile der Hauptschiene ist eine nach Modell gearbeitete, das Knie mit umfassende Lederhülse angebracht. Die Hauptschiene selbst reicht nur bis zum unteren Drittel des Unterschenkels, wo sie an einem Halbringe endet, der seinerseits sich stützt auf die beiden Seitenschienen des verstellbaren Trittbügels.*)

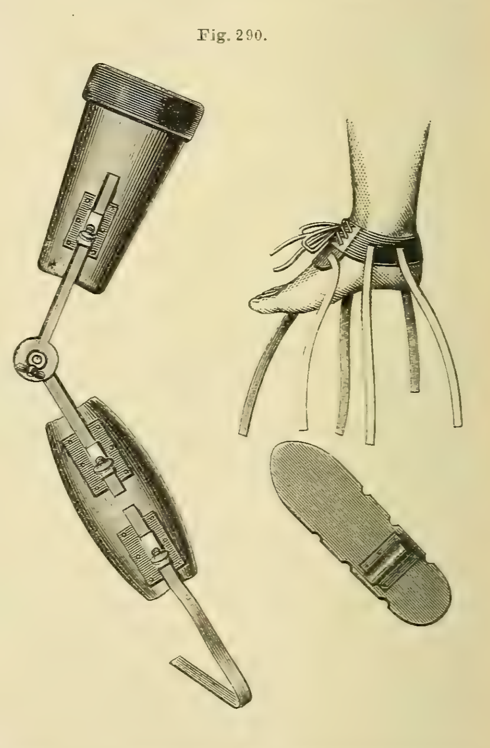
Der Apparat wirkt ganz im Sinne des *Hessing*'schen Schienen-Hülsen-Apparates. Die Körperlast ruht auf dem

*) Diese für Coxitis bestimmten Apparate sind wegen des Zusammenhanges mit der *Thomas*-Schiene an dieser Stelle besprochen.

Sitzringe und wird von hier aus durch die Schiene auf den Trittbügel übertragen.

Der Fuss wird vermittelst einer Spannlasche nach unten gezogen, und zwar mit Hilfe zweier Seitenriemen, die man durch einen Querspalt der Seitenstäbe führt und an den aussen befindlichen Knöpfen befestigt. Die Fusssohle schwebt 1—2 Cm. oberhalb des Trittbügels. Der Apparat wird im Liegen angelegt. Die vom Sitzring berührte Haut muss durch Waschen, Baden etc. sorgfältig gepflegt werden. Diese *Hoffa*'sche Schiene ist erheblich einfacher und daher leichter anzufertigen als die *Hessing*-sche, aber sie stellt das Kniegelenk fest und umfasst den Thorax.

Fig. 290.

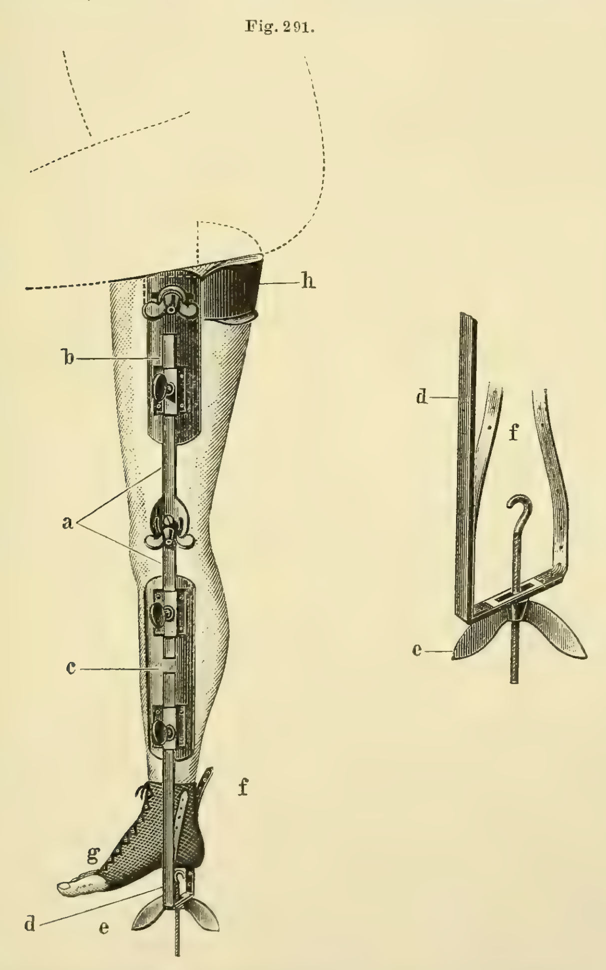


Für das Kniegelenk eignet sich die *Thomas*'sche Schiene mit Trittbügel und Spannlasche sehr gut. Das Gelenk selbst wird mit Stärke-, beziehungsweise Wasserglasbinden umwickelt.

Die *Liermann*'sche Vorrichtung ist im Wesentlichen eine Aenderung der im Jahre 1889 von *Harbordt* bekannt gegebenen Schiene (Fig. 290). Diese kommt an die Innenseite des Beines zu liegen, ist unten jenseits der Fusssohle nach Art des *Taylor*'schen Apparates in der Weise rechtwinkelig gebogen, dass die Fussplatte daran gesteckt werden kann. Die für Ober- und Unterschenkel bestimmten hölzernen Hohlschienen können nach Bedarf höher oder niedriger gestellt werden. Das Anlegen geschieht an dem stark extendirten,

mit einer sehr sorgfältigen Bindeneinwickelung versehenen Gliede und die Befestigung mit feuchten appretirten Gazebinden, deren letzte Gänge das Becken umfassen. Zuletzt werden die Schnüre der Spannlasche über der Fussplatte mit kräftigem Zuge verknüpft. Die Sohle des kranken Beines darf den Boden nicht berühren, sondern muss in Extension schweben.

Fig. 291.



Liermann richtete die *Harbordt*'sche Schiene so ein, dass sie ihren Stützpunkt nicht mehr am Os pubis, sondern, wie die Apparate von *Hessing*, *Heusner*, *Bruns* u. A., am Sitzknorren hat, und bewirkt ferner die Extension durch Schraubenwirkung (Fig. 291).

Die Schiene besteht aus einem eisernen Mittelstücke *(a)*, dessen beide Schenkel durch ein Scharnier verbunden sind und in gestreckter oder winkeliger Stellung fixirt werden können. An diesem Mittelstück werden die Ober- und Unterschenkelschienen *(b c)* in beliebiger Höhe befestigt. Ebenso wird an der Unterschenkelschiene der Fussbügel *(d)* angefügt, der zum Durchlassen der grossen Flügelschraube *(e)* durchbrochen ist. Dieser Bügel trägt zwei Riemen *(f)*, die beim Entfernen der Schraube von zwei an der Gamasche *(g)* befindlichen Schnallen aufgenommen werden. Von der Gamasche aus gehen beiderseits, vor und hinter den Knöcheln zwei Riemen, die in einem quer über die Fusssohle laufenden Riemen zusammentreffen, in dem die zum Einhaken der grossen Flügelschraube bestimmte Eisenplatte eingelassen ist. Der aus Eisenblech bestehende Sitzhalbring *(h)* ist verstellbar und biegsam, so dass er der Form des Oberschenkels angepasst werden kann.

Beim Anlegen der Schiene wird das leicht extendirte Bein von den Zehen bis über die Gesässfalte hinauf mit einer Flanell- oder Gazebinde umwickelt; die Gamasche angezogen und zugeschnürt. Ist sehr starker Zug erforderlich, dann werden nach der pag. 206 angegebenen Art zwei entsprechend lange Bindenstreifen mit eingewickelt. Nun wird der Sitzhalbring eingestellt und zurechtgebogen und die Oberschenkelschiene in der Höhe festgestellt, dass das Scharnier genau der Gelenklinie entspricht. Sitzhalbring, sowie der obere und untere Rand der Holzschiene werden unterpolstert, überall fest angedrückt und mit feuchter Stärkebinde angewickelt. Nachdem dann die Unterschenkelschiene angesteckt, oben und unten unterpolstert und festgeschraubt ist, wird der Fussbügel so angefügt, dass der Quertheil nach Ausgleichung der Verkürzung noch etwa 2 Cm. weit von der Fusssohle absteht. Zum Schlusse wird die Flügelschraube eingehakt, bei deren Anziehen sich die Flügel gegen den Trittbügel und die Schiene gegen den Sitzknorren stemmt, während die Fusssohle sich dem Trittbügel nähert. Nach beendeter Extension (sobald der Steigbügelriemen der Gamasche den Bügel erreicht) wird auch die Unterschenkelschiene bis über's Knie hinauf mit einer Stärkebinde angewickelt. Soll der Kranke umhergehen, dann wird die Gamasche an den beiden Riemen des Trittbügels angeschnallt und die Zugschraube entfernt.

Der Zug der Schraube wirkt stets in der Längsachse des Gliedes, und die Dehnung des Gliedes kann ganz allmälig bewerkstelligt werden. Die Schiene lässt sich rechts und links verwenden; zur Anlegung bedarf es nur einen, die leichte Extension besorgenden Gehilfen. Nach Anwickelung der Stärkebinden kann der Kranke eine bequeme Lage einnehmen oder schmerzlos transportirt werden. Das Umhergehen geschieht natürlich anfangs mit Hilfe von Krücken; die Sohle des gesunden Fusses wird ein wenig erhöht. Nach genügend fester Vereinigung des Oberschenkelbruches wird im Stärkeverband am Knie ein Ausschnitt angebracht und so die Bewegung frei gegeben. Die Schiene findet Verwendung bei Brüchen des Ober- und Unterschenkels und des Schenkelhalses, sowie bei entzündlichen Erkrankungen des Hüft- und Kniegelenkes.

Die Schiene gestattet, den Schraubenzug durch den Gewichtszug zu ersetzen, sie also aus einem Gehverbande in einen Lagerungsapparat zu verwandeln. Es ist das für die Fälle von grosser Wichtigkeit, wo in den ersten Tagen nach der Verletzung zur Ueberwindung der Muskelcontracturen ein so starker Zug nöthig ist, dass dadurch der Druck der Gamasche und des Sitzhalbringes unerträglich würde. In diesen Fällen vertheilt man den Druck durch zwei seitlich an der Zuggamasche befestigte Heftpflasterstreifen auf das ganze Bein. Die Zugschraube wird durch Gewichte ersetzt, die mit Hilfe einer Schnur an dem Steigbügelriemen der Gamasche befestigt werden.

Der *Liermann*'sche Verband gehört zu den geschlossenen Verbänden; das verletzte Bein hängt nicht, wie zwischen den *Bruns*'schen Schienen, schwebend herab, sondern Schiene und Stärkebinden bilden ein Ganzes und schliessen sich eng an das Bein an; die Schiene ist gleichzeitig eine Extensions- und eine Verstärkungsschiene. Das Verfahren ist gewissermassen ein den Forderungen der Jetztzeit angepasster und vervollkommneter Kleisterverband. Beim *Liermann*'schen Verbande hat (ähnlich wie beim *Harbordt*'schen) die Extension eigentlich nur während der Erstarrung der Binden Sinn; denn nach dem Erstarren halten die Binden den durch die

Schraube bewirkten Extensionszustand fest. Das, was der Zug also leisten soll, das muss er vor dem Erstarren leisten. Genau so war es bei *Seutin*, nur mit dem Unterschiede, dass er sich nicht der Schraube, sondern des Gewichtszuges bediente. Die Extension geschah mit Hilfe eines Schnürstrumpfes oder einer Bindenschlinge, deren Enden über der ersten Bindenlage bis zum Oberschenkel reichten, wo sie an den Condylen ihren Stützpunkt nahmen. Die Contraextension geschah mit einem zwischen den Schenkeln durchgeführten Handtuche und einem 16—20 Pfund schweren, am Kopfende angebrachten Gewichte. Das untere Gewicht wurde über den Bettrand geleitet, der in gleicher Höhe mit der die Achse des Gliedes bildenden Linie stehen musste. (Vergl. pag. 205.)

Das diesen Verbänden zu Grunde liegende Princip ist: das Körpergewicht mit Hilfe eines Sitzringes oder Reitwulstes von den, das Bein an Länge überragenden und unten durch eine Eisensohle verbundenen Seitenschienen tragen zu lassen und mithin das gebrochene Bein zu entlasten. Der Kranke stützt sich also beim Gehen nicht auf das Bein, sondern auf den Apparat, in dem das Bein in schwebender Extension gehalten wird. Der Apparat wirkt im Sinne eines Zug- und eines Feststellungsverbandes. Die Extension beim Anlegen geschieht durch Gewichte; die Extension beim Herumgehen durch den Verband selbst, zum Theil wohl auch durch die Schwere des unterhalb des Bruches gelegenen Beinabschnittes.

Gyps-Gehverband. Wenn die bisher geschilderten Gehverbände sich aus Apparaten oder Schienen und einem Contentiv-Verbande zusammensetzten, so ging *Krause* noch einen Schritt weiter, indem er den Gehverband lediglich aus Gyps herstellte. Ihm folgten, mehr oder weniger von seinen Vorschriften abweichend und die Methode erweiternd, *Korsch*, *Dollinger*, *Albers* u. A.

Dass das Umhergehen dem Kranken angenehmer und für das Allgemeinbefinden zuträglicher sein muss als ein vielwochenlanges Stillliegen, ist selbstverständlich und bedarf eines Beweises nicht. Appetit, Verdauung und Schlaf

sind wie in gesunden Tagen; Durchliegen und Muskelschwund werden vermieden; die gebrochenen Knochen heilen, wenigstens zum Theil, schneller als bei anhaltender Ruhe. Besonders wichtig aber ist, dass der bei alten Leuten meist vorhandene Bronchialkatarrh sich nicht verschlimmert, dass bei ihnen eine hypostatische Pneumonie ebensowenig zu befürchten ist wie bei den Säufern das Delirium *(v. Bardeleben)*. Was den örtlichen Heilungsvorgang betrifft, so herrscht jetzt die Ansicht, dass er durch die venöse Stauung, die sich in dem hängenden Gliede entwickelt, günstig beeinflusst werde.

Diese Vortheile zugegeben, muss andererseits die Behandlung im Umhergehen nicht blos die Heilung ebenso gewährleisten wie die im Liegen, sondern alle mit dem Gehverbande etwa vergesellschafteten Gefahren müssen sich ebenso sicher vermeiden lassen wie bei den sonst üblichen Behandlungsweisen.

Der Verband muss — sagt *v. Bardeleben* — sorgfältig, vielleicht sorgfältiger als andere überwacht werden. Wird derselbe angelegt vor dem Zustandekommen erheblicher Schwellung, so entsteht eine solche überhaupt nicht. War schon erhebliche Anschwellung vorhanden, so schwindet dieselbe unter dem Verbande, derselbe wird zu weit und muss erneuert werden. Alle Klagen des Kranken wird man berücksichtigen, die freigelassenen Zehen sorgfältig beachten und „lieber zehnmal zu oft als einmal zu wenig Verbandwechsel und Revision des Gliedes vornehmen". Ist sonach das Verfahren für den Verletzten von grossem Vortheil, so darf dasselbe doch „nur unter ärztlicher Aufsicht und mit sorgfältiger Berücksichtigung aller vorhandenen oder hinzutretenden Complicationen eingeleitet und durchgeführt werden".

Der Verband muss einerseits sich auf das Genaueste den Formen des Gliedes anschmiegen und darf andererseits doch nirgend auch nur den geringsten Druck ausüben. Er muss das Glied in derjenigen Stellung und Dehnung erhalten, die man ihm unter Zug und Gegenzug vor und bei dem Anlegen des Verbandes gegeben hatte. Das sollte nun

freilich von rechtswegen jeder gut sitzende Gypsverband thun, und thut es auch, aber nicht in dem Maasse, dass der Verletzte das gebrochene Bein gebrauchen könnte. Um das zu ermöglichen, muss der Gypsverband neben seiner feststellenden gleichzeitig eine distrahirende Wirkung ausüben. Das kommt dadurch zu Stande, dass der Verband bei Unterschenkelbrüchen sich unten gegen die Malleolen, den Fussrücken und die Ferse — oben gegen die Condylen und die vordere Fläche der Tibia stemmt und so eine Verkürzung verhindert. Bei Oberschenkelbrüchen geben das Tuber ischii und die Weichtheile den oberen Stützpunkt ab. Letztere werden von dem Verbandtrichter gegen das Becken gedrängt und übernehmen vermöge ihrer Elasticität einen grossen Theil des Gegenzuges. Ferner kommt in Betracht die ziehende Wirkung der Eigenschwere des unterhalb des Bruches liegenden Beinabschnittes und das wenn auch geringe Gewicht des Verbandes. Ersteres, die Eigenschwere, kann nach meinem Dafürhalten nicht in so hohem Grade zur Geltung kommen, wie das von einigen Autoren angenommen wird, denn das Bein hängt nicht freischwebend im Verbande, sondern ist von demselben überall eng umschlossen. Mit Rücksicht auf die Druckdifferenz innerhalb des Verbandes bei horizontaler Lage und beim Herabhängen spricht *Korsch* dem Gehverbande auch eine active Distraction zu.

Das Anlegen des Verbandes geschieht bei erhöhter Lage des Beines, also bei mässiger Füllung der Blutgefässe; sobald der Kranke geht, füllen sich die Blutgefässe in viel höherem Grade und die Weichtheile müssen, entsprechend der Massenzunahme des Beines, einen stärkeren Druck erfahren. Bringt man Trepanlöcher in dem Verbande an, so quellen die Weichtheile aus denselben hinein, ähnlich wie in einen Schröpfkopf *(Korsch)*.

Welche Brüche sollen mit dem Gypsverbande behandelt werden? Die Einen *(Korsch, Albers, Dollinger)* behandeln alle Fracturen des Unter- und Oberschenkels mit dem Gypsverbande, Andere *(Krause)* nur die Brüche von den Malleolen bis zum untersten Ende des Oberschenkels; wieder Andere *(Kümmel)* lassen den Gypsverband am Oberschenkel überhaupt nicht zu; sie verwerfen nicht den Gehverband,

sondern nur den Gypsverband und bedienen sich an seiner Stelle der Apparate von *Heusner* oder *Bruns*. *Schede* endlich will bei Oberschenkelbrüchen vom Gehverbande überhaupt nichts wissen, sondern empfiehlt den altbewährten Zugverband. Wer die Methode anwenden will, der versuche sie zuerst bei einfachen Querbrüchen des Unterschenkels und bei Schrägbrüchen, wenn Neigung zur Dislocation nicht vorhanden ist. Die Behandlung der Oberschenkelbrüche aber mit dem Gyps-Gehverbande soll man in der Praxis ganz unterlassen.

Wann soll der Verband angelegt werden? Auch bezüglich dieser Frage ist eine Einigung der Autoren bis jetzt nicht erreicht worden. *Krause* legt unmittelbar nach der Verletzung den Verband nur in ganz leichten Fällen an; in Fällen mit erheblicher Verschiebung der Fragmente und Bruchschwellung aber wartet er einige Tage, bis die Dislocation durch Zugverband und der Bluterguss (bei Knöchelbrüchen eventuell durch elastische Compression und Massage) beseitigt ist. Auch *H. Schmid* wartet die Resorption des Blutergusses ab (3—6 Tage) und legt nur dann den Verband sofort an, wenn der Verletzte vor Eintreten der Schwellung in Behandlung kommt. Auf der *v. Bardeleben*schen Klinik wird in der Regel der Verband nicht eher angelegt, als bis durch genaue Messungen eine Zunahme der Schwellung ausgeschlossen ist, und das wird eben je nach dem Sitze und der Schwere der Verletzung verschieden sein. Bei einfachen Querbrüchen und bei Schrägbrüchen mit geringer Neigung zur Verschiebung und ohne wesentliche Schwellung wird sofort reponirt, der Unterschenkel zwischen Sandsäcke gelagert, Eis aufgelegt und wenn nöthig, Morphium (0·01) eingespritzt. Tritt weitere Schwellung nicht ein, so wird am Abend des ersten Tages der Verband angelegt und am anderen Tage beginnen die Gehversuche.

Anlegen des Verbandes. Bei Knöchelbrüchen reicht der Verband von den Zehenwurzeln bis zum obersten Ende des Unterschenkels; das Kniegelenk wird nur bei ganz schweren Knöchelbrüchen miteingegypst. Bei Unterschenkelbrüchen erstreckt sich der Verband bis zur Mitte des

Oberschenkels; und wenn auch bei Brüchen im unteren Drittel des Unterschenkels, ohne Neigung zur Dislocation, ein Verband bis zu den Condylen der Tibia genügt, so soll man doch grundsätzlich den Verband bis über das Knie hinaus legen. Bei Brüchen des Oberschenkels reicht der Verband von den Zehenwurzeln bis zum Tuber ischii. Jeder derartige Verband muss leicht und doch fest sein; er wird daher aus Mullbinden und feinstem Modellirgyps angefertigt; Gypsbrei fällt ebenso fort wie Unterpolsterung. Um das Umlegen der Kranken zu vermeiden, liegt derselbe mit erhöhtem Becken auf dem Bette. Besondere Apparate oder Narkose in der Regel nicht erforderlich. Letztere nicht einmal zweckmässig; bei Aethernarkose stellen sich nicht selten störende Krämpfe ein, und nach der Chloroformnarkose muss bisweilen der Verband wieder abgenommen werden, weil er, in Folge der durch die Muskelerschlaffung bedingten Formveränderung des Gliedes, drückt. Wenn nöthig Morphiumeinspritzung.

Sehr viel kommt auf die Beschaffenheit der Gypsbinden an. Die Binde besteht aus Verbandmull ohne Webekante, ist 4—6 Meter lang und 12 Cm. breit. Man breitet sie auf einem Brett aus, streicht einen Haufen feinpulverigen Modellirgyps darüber fort und rollt sie auf. Vor dem Gebrauche mit heissem Wasser angefeuchtet, erstarren die wenig, aber gleichmässig vertheilten, Gyps enthaltenden Binden in etwa 10 Minuten.

Das Kniegelenk steht, um der Zusammenziehung der Wadenmuskeln entgegenzuwirken, in leichter Beugung, der Fuss vollkommen rechtwinkelig zum Unterschenkel. Die Haut wird rasirt und gefettet; jeder Zug und Druck beim Anlegen der Binden muss vermieden, Umschläge und Falten dürfen, wenigstens bei den ersten Lagen, nicht gemacht werden. Man muss daher häufig abschneiden und in anderer Richtung fortfahren. Zur Verstärkung des Verbandes wird jederseits, sowie vorn und hinten, ein vorher durch heisses Wasser gezogener Schusterspahnstreifen eingefügt. Letzterer läuft längs der Wade und Achillessehne zur Fusssohle und bis zu den Zehen. Dem Gliede muss vor dem Anlegen die erforderliche Stellung gegeben werden; denn später ist eine Aenderung desselben nicht zulässig.

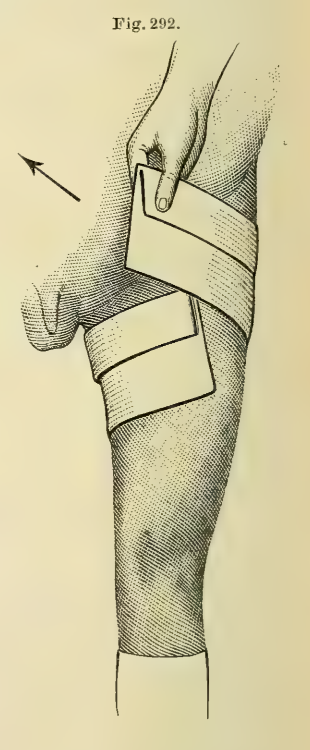
Die peripheren Theile (Zehen) werden frei gelassen, um etwaige Kreislaufstörungen sofort bemerken zu können. Zeigt sich verdächtige Schwellung, Bläue, Kälte, so wird der Verband sofort abgenommen. Bei Druckschmerz wird ein Fenster angelegt, das bei gesunder Haut durch Ausstopfen mit einer Gypsbinde sofort wieder geschlossen wird; etwaige Brandblasen werden eröffnet und vor Fensterschluss mit Jodoformmull bedeckt. Die Gehversuche geschehen zuerst unter ärztlicher Aufsicht, und zwar mit Hilfe eines Laufstuhles, von Krücken oder Stöcken (Kautschukhütchen!), später ohne Stütze.

Der den Fuss haltende Gehilfe muss 1. auf genaue, rechtwinkelige Stellung des Fusses achten und 2. durch Zug und durch Drehung des Fusses die Fragmente bis zum Erstarren des Verbandes in richtiger Stellung halten. Diese wichtige Aufgabe ist ungemein schwer, und zur Erleichterung derselben bedient man sich des zweizeitigen Verfahrens, d. h. man legt zuerst einen 5—6schichtigen Gypsverband an, der nach seiner Fertigstellung noch weich genug ist, um durch Zug und Druck etwa nöthig gewordene Verbesserungen zu gestatten, und wenn dieser auf Häckselkissen gelegte Verband festgeworden ist, folgt ein zweiter Gyps- oder besser der Gypsleimverband. Ein durch Schusterspahn verstärkter Gyps-, beziehungsweise Wasserglasverband kann sofort nach Erstarren des ersten Gypsverbandes, der Gypsleimverband erst am anderen Tage nach völligem Trockenwerden des ersten Gypsverbandes angelegt werden.

Der Gypsleimverband, eine Modification der *Waltuch*'schen Holzverbände (vgl. pag. 173) von *Albers* in die Fracturenbehandlung übertragen, ist weniger brüchig als der Gypsverband, besser federnd und daher zur Herstellung abnehmbarer Kapseln besonders geeignet. Von Wichtigkeit ist dabei die richtige Behandlung des Leimes: man weicht die Tafeln 24 Stunden in kaltem Wasser auf, schneidet die gequollenen Tafeln in Stücke und schmilzt sie ohne Wasserzusatz im Dampfbade. Die von einem 3 Cm. dicken Fichtenholzbrette abgehobelten Holzbinden sind etwa $1^1/_2$ Meter lang, $^1/_4$ Mm. dick. Zuerst wird der Gypsverband mit Leim bestrichen

und mit 3 Cm. breiter Cambricbinde umwickelt, die dann geleimt wird. Auf diese Schichte kommen der Länge nach Hobelspähne, die mit einer Cambricbinde befestigt und dann geleimt werden. Den Schluss bildet eine unter leichtem Zuge angelegte Flanellbinde, die ebenfalls mit Leim bestrichen wird. Nun wird das Glied wieder frei auf Häckselkissen gelegt, die zum Schutze mit Papier bedeckt sind. Der Verband ist in 12 Stunden trocken, wird später der Länge nach aufgeschnitten und als abnehmbare, federnde Kapseln so lange getragen, als es nöthig erscheint.

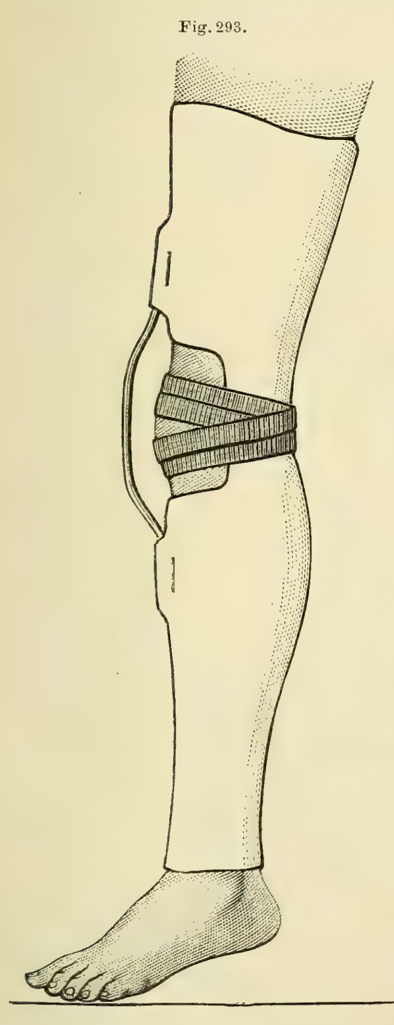
Fig. 292.



Bei Oberschenkelbrüchen wartet *Korsch* 7—8 Tage, weil bis dahin ihm der Zug des Iliopsoas zu stark erscheint, um vom Gypsverbande überwunden werden zu können. *Albers* schritt in mehreren Fällen am Tage des Unfalles, in anderen am 2.—5. Tage nach demselben zum Verbande, und zwar wird zunächst ein 5—6schichtiger Gypsverband von den Zehen bis zum Knie gelegt und nach dessen Erstarrung der im Bett befindliche Kranke mit Rumpf und Becken erhöht gelagert. Nun wird unter Zug und Gegenzug die Verkürzung beseitigt und aus einem 20 Cm. breiten und 80 Cm. langen Gypskataplasma der Sitzring gebildet. (*Elbogen* gypst einen Sitzring mit ein.) Die Mitte des von oben her etwas umgeschlagenen Kataplasmas kommt am Tuber ischii zu liegen; das innere Ende wird wagerecht um den Oberschenkel nach vorn, das äussere längs der Glutäalfalte schrägaufsteigend ebenfalls nach vorn geführt und hier unter mässigem Zuge festgehalten (Fig. 292). Nachdem zur Gewinnung einer breiten Stützfläche der obere Rand des Kataplasmas am Tuber ischii umgebogen ist, wird dasselbe durch Gypsbinden und vier

Schusterspähne mit dem Unterschenkelverbande verbunden und das Bein nach Wegnahme der untergelegten Kissen, leicht abducirt, auf Häckselkissen gelagert.

Fig. 293.



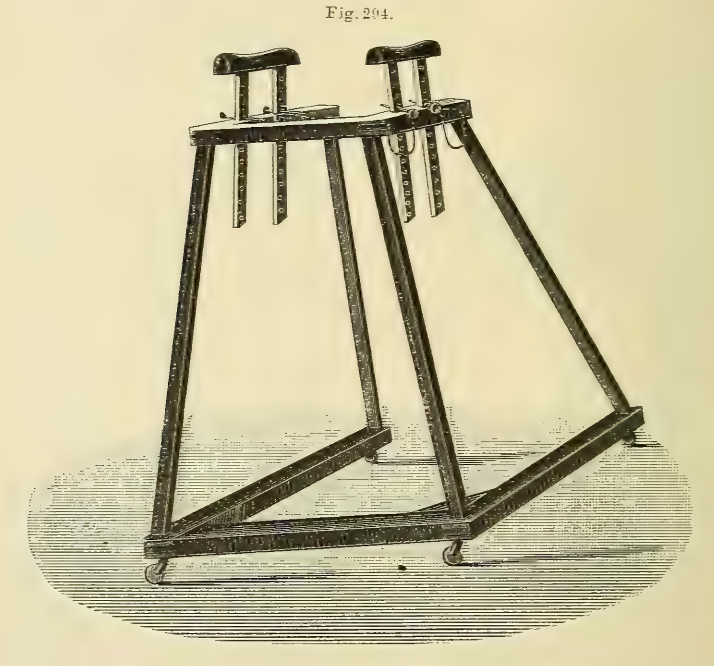
Die meisten auf der *v. Bardeleben*'schen Klinik so behandelten Fracturen heilten ohne nennenswerthe Verkürzung. Die Verbände wurden anfänglich alle 14 Tage, später alle 4 Wochen erneuert. Schwund des Quadriceps blieb einige Male ganz aus; einige Male war er unerheblich und leicht zu beseitigen. Das in den Verband eingeschlossen gewesene Fussgelenk war stets frei beweglich. Ebenso verhält es sich bei Unterschenkelbrüchen mit dem Kniegelenke; dagegen war dasselbe bei Oberschenkelbrüchen zuerst steif; nach einigen Wochen wieder frei beweglich.

Bei Kniescheibenbrüchen wird der etwa vorhandene Bluterguss im Kniegelenk durch Punction mit weitem Troicar beseitigt, das Bein auf *Watson*'scher Schiene gelagert und die Fragmente durch eine über die Schiene hinweggeführte Heftpflastertestudo aneinander gehalten. Diese Vorrichtung wird gewöhnlich am Ende der ersten Woche durch den Gypsverband ersetzt, der von den Malleolen bis handbreit unter das Tuber ischii reicht; der vordere Theil des Knies durch ein grosses Fenster freigelegt und dieses durch einen Bandeisenbügel überbrückt. Nach Erstarrung des Verbandes folgt die Heftpflastertestudo (Fig. 293), die allwöchentlich erneuert wird. Vom Tage nach der Anlegung des Verbandes gingen

die Kranken ohne Stützen herum. Die Consolidation erfolgte etwa in 5—7 Wochen; der Quadriceps war nicht erheblich geschwunden; dagegen die Steifigkeit des Kniegelenkes sehr beträchtlich, doch gelang es, mit Hilfe eines elastischen Beugeverbandes (vgl. pag. 259) die Beweglichkeit bis zu einem Beugungswinkel von 90° gewöhnlich in einigen Wochen wieder herzustellen.

Der Laufstuhl spielt eine wichtige Rolle und deshalb erscheint die kurze Beschreibung des in der Charité

Fig. 294.



eingeführten nicht überflüssig. Der aus Holz gefertigte Stuhl (Fig. 294) ist an der hinteren Seite offen; der grössere untere Rahmen läuft auf 4 kleinen mit Kautschukringen versehenen Rollen, die in der Wagerechten jede beliebige Drehung gestatten. Von dem unteren Rahmen laufen 4 Streben etwas convergirend zu dem kleineren oberen Rahmen, der rechts und links eine krückenartige, gepolsterte stellbare Armstütze trägt. Durch Hinzufügen eines Verschlussstückes an der hinteren Seite kann die

Haltbarkeit der Vorrichtung erhöht werden. Beim Gebrauche tritt der Kranke von hinten her in den Stuhl und stützt sich mit den Händen so lange auf das vordere Brett, bis die Krücken richtig eingestellt und in die Achselhöhlen gebracht sind. Nun setzt der Kranke sich mit dem Stuhle in Bewegung und entlastet durch mehr oder weniger kräftiges Stützen auf Krücken und Rahmen das gebrochene Bein.

Bei den bisher beschriebenen Gypsverbänden nach *Krause-Korsch-Albers* befindet sich das gebrochene Bein nicht in der Schwebe. *Dollinger* will neben der Extension aber auch die Suspension zur Wirkung bringen, um so die gegenseitige Berührung der Bruchenden zu vermeiden und zu verhindern, dass die bei jedem Schritt und Tritt die Gypssohle treffenden Erschütterungen auf die Bruchstelle übertragen werden.

Er verfährt daher in folgender Weise: Nach Einrichtung des Bruches wird der rechtwinkelig gestellte Fuss mitsammt dem Unterschenkel bis etwas über das Knie mit einer Wattebinde in dünner Schicht umgeben und unter die Sohle kommt eine 3—4 Cm. dicke Lage *Bruns*'scher, besser jedoch nicht entfetteter Watte. Nach Anlegung einiger Gypsbindengänge kommt auf den Sohlentheil eine frisch gefertigte, noch weiche Gypssohle, die aus 10—15 Schichten einer, wenig gypshaltigen Gypsbinde besteht und mit Kreistouren befestigt wird. Die einzelnen Gänge des noch weichen Verbandes werden fest aneinander gestrichen, der dabei ausgedrückte Gypsbrei entfernt und „der Verband mit der einen Hand unmittelbar unter der oberen Verdickung der Tibia, mit der anderen aber über den Knöcheln umfasst, angepresst und bis zum Erhärten gehalten. Man drücke hierbei den Verband hinter dem oberen Ende der Tibia und hinter den Unterschenkelknochen über den Knöcheln etwas ein, damit er später nicht nach vorne gleitet. Hierdurch wird auch der hintere Theil des Verbandes etwas weiter und es entsteht ein kleiner Raum für freie Circulation des Blutes und der Lymphe“.

Der erhärtete Verband legt sich knapp an das obere Ende der Tibia und überträgt die Körperlast auf den

Sohlentheil, so dass der Unterschenkel sich in der Schwebe befindet. Die Distraction entsteht dadurch, dass sich der Verband oben gegen das Tibiaende, unten gegen den Knöchel stützt. Die unter dem Fusse befindliche dicke Watteschicht hält die Sohle des Gypsverbandes von der des Fusses ab, macht dadurch die Suspension noch vollständiger und verhindert beim Gehen Erschütterung des Unterschenkels. Ist der Verband erhärtet, so tritt der Verletzte auf und geht mit Hilfe eines Stockes vom Operationstisch zu seinem Bette. Soll der Verband abnehmbar gemacht werden, so verstärkt man die hintere Fläche durch $1\frac{1}{2}$—2 querfingerbreite Gypsschienen. Das Aufschneiden des noch weichen Verbandes geschieht von beiden Seiten her, so dass die Schnitte sich beiderseits über die Fusssohle nach vorne wenden und der Sohlentheil an der hinteren Kapsel bleibt. Die beiden Schalen werden, ohne dass man sie abnimmt, durch 4 starke Riemen aneinander gehalten. Ist der Verband kurz nach der Verletzung angelegt, und entwickelt sich eine Anschwellung, dann werden die Schalen durch entsprechendes Nachlassen der Riemen gelüftet. Bei offenen Brüchen oder nach Operationen wird unter dem Gypsverband ein regelrechter Wundverband angelegt.

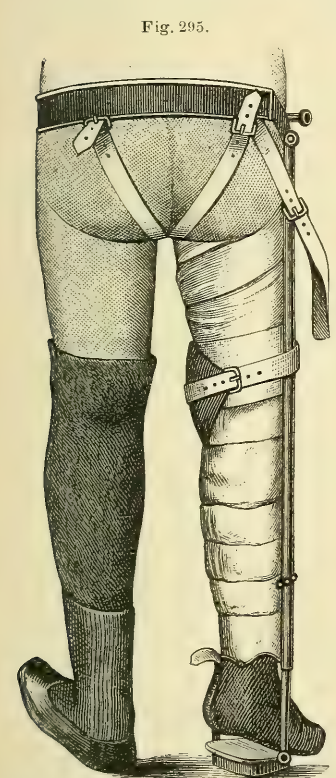
Bei Oberschenkelbrüchen wird die Suspension durch dicke Sohlenpolsterung und Hinzufügen eines Gypsabsatzes erreicht, der ganze Verband aber in zwei Zeiten angelegt — (an dem zunächst eingegypsten Fusse und Unterschenkel wird die Extension ausgeführt und nun der Verband vollendet) — und bis zum Nabel, ja selbst bis zur Brustwarze hinaufgeführt. Der bis über den inneren Rand des Sitzknorrens reichende innere Rand des Oberschenkeltheiles wird durch eine aus mehrschichtiger Gypsbinde bestehende Platte verstärkt; ebensolche Platten werden auch an die vordere und hintere Wand des Verbandes eingefügt. Das Eindrücken des noch engen Verbandes zum Zwecke eines möglichst genauen Anschlusses erfolgt am Tuber, am Trochanter und an den Condylen.

Diese *Dollinger*'sche Suspension ist nach *Korsch's* Untersuchungen bei gut sitzendem Gypsverbande nicht nothwendig,

gewährt aber immerhin dem weniger Geübten eine gewisse Sicherheit.

B. Der Gehverband bei Gelenkerkrankungen. Die durch Gewichtszug bewirkte Distraction bei Hüftgelenksentzündungen brachte den Uebelstand mit sich, den Kranken an das Bett zu fesseln; daher war man bedacht, tragbare Zugapparate zu schaffen, welche dem Kranken die Möglichkeit boten, sich in freier Luft zu bewegen. Unter derartigen Apparaten, wie sie von *Davis, Sayre, Baur, Taylor* und Anderen ersonnen sind, hat der *Taylor*'sche die weiteste Verbreitung gefunden (Fig. 295).

Fig. 295.

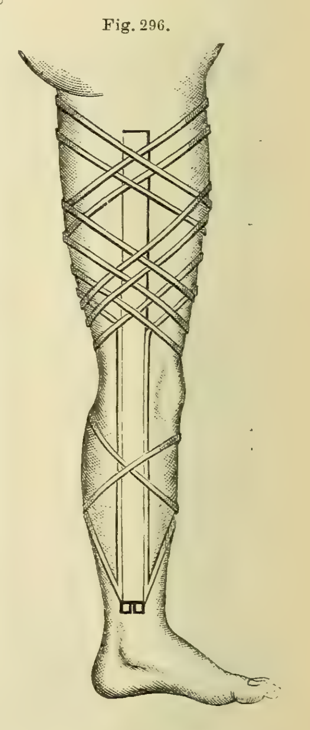


Derselbe besteht aus einer vom Becken bis fast zum Fussgelenk reichenden hohlen Stahlschiene, in welcher die solide Extensionsschiene durch Zahnrad und Triebschlüssel auf- und abbewegt werden kann. Das untere Ende der Extensionsschiene bildet durch rechtwinkeliges Umbiegen nach innen das mit Kautschuk überzogene, 2—3 Cm. lange Gehstück. An demselben befinden sich zwei Riemen, die dazu bestimmt sind, an der äusseren und inneren Seite in die an den unteren Enden der Heftpflasterstreifen befindlichen Schnallen einzugreifen. Das obere Ende der Schiene ist mit dem Beckengürtel durch ein Gelenk verbunden, welches Vor- und Rückwärtsbewegungen (allenfalls auch Abduction) gestattet. Der Beckengürtel besteht zu zwei Dritteln aus Stahl, das letzte Drittel des Kreises nur aus Leder. Vom Beckengürtel aus gehen zwischen den Schenkeln des Kranken hindurch die beiden Perinealgurte, welche die Contra-

extension bewirken sollen. An der Aussenschiene, unterhalb des Beckengurtes, befindet sich ein Riemen mit Schnalle, welcher die Stellung des Gurtes, der Beckenneigung entsprechend, regeln soll. Das Knie wird von einer Lederkappe umfasst.

Dies der eigentliche Apparat, der jedoch, um wirken zu können, der Heftpflasterstreifen bedarf, und zwar je eines für die äussere und für die innere Seite des Beines. Jeder dieser Streifen hat die Gestalt eines lang gestreckten Keiles und ist fünffach gespalten, der mittlere Streifen ist breiter und kürzer als die seitlichen. Er läuft längs der Aussen-, beziehungsweise Innenfläche der Extremität von unten nach oben (Fig. 296) geradeaus, während die übrigen Streifen von beiden Seiten her das Glied spiralförmig umkreisen. Ueber das Ganze kommt eine Bindeneinwickelung, welche nur die mit Schnallen versehenen, unteren Enden der Streifen frei lässt. — Die Extremität liegt ausgespannt zwischen Beckengürtel und Gehstück; die Zugwirkung beginnt, sobald man mit Hilfe des Triebschlüssels die Entfernung dieser beiden Punkte von einander vergrössert. Der Apparat wird angelegt bei richtiger Beckenstellung in der Rückenlage des Kranken. Nimmt derselbe die aufrechte Stellung ein, so ruht die Körperlast auf den Perinealgurten; der kranke Fuss schwebt über der Gehfläche der Schiene und wird beim Auftreten nicht belastet; er steht mithin höher als der gesunde, und dieser muss daher auch erhöht, oder der kranke Fuss abducirt werden.

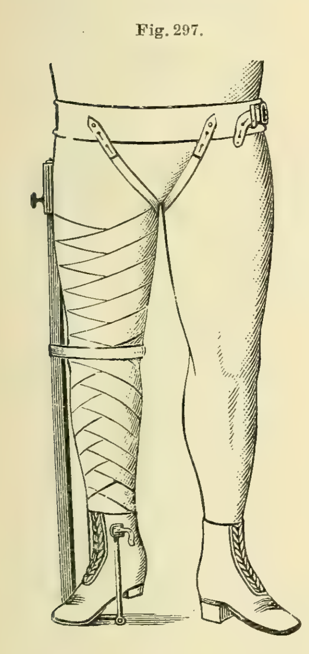
Fig. 296.



Der nach *J. Wolff* auch bei Brüchen des Schenkelhalses und des Schenkelschaftes, sowie bei Entzündungen des Kniegelenkes

verwerthbare Apparat ist von demselben erheblich vereinfacht worden und besteht nunmehr im Wesentlichen aus einer langen Holzschiene, die am oberen Ende mit Löchern in verschiedener Höhe versehen ist. Das obere Ende bewegt sich in einer Eisenhülse auf und nieder und kann mittels eines Drahtstiftes in beliebiger Höhe an dieser Hülse festgestellt werden. Die Polsterung des Beckengürtels fehlt; die Kniekappe ebenfalls und wird durch eine Binde ersetzt, die fünfte Schnalle — d. h. die, welche die Stellung des Beckengurtes regulirt — fehlt; die Gehfläche besteht aus einem einfachen, am unteren Ende der Schiene befestigten Eisenstücke (Fig. 297).

Fig. 297.



Dieser *Taylor*'sche Apparat nun hat lange Zeit hindurch als der beste in der Coxitisbehandlung gegolten. Er hatte in der That den Vorzug, die Bewegung im Freien zu gestatten, leistete aber im Uebrigen nicht das, was ein zweckentsprechender Verband leisten soll. Die Forderungen, welche die heutige Chirurgie an die Behandlung der Coxitis stellt, sind: dass die Kranken sich im Freien bewegen, dass das Gelenk vollkommen festgestellt, entlastet und womöglich distrahirt werde. Da der *Taylor*'sche Apparat diese letzteren Forderungen nur sehr mangelhaft erfüllt, so verfehlt er mithin seinen Zweck. Die Schiene liegt an der Aussenseite und kann die Entlastung nicht unmittelbar selbst übernehmen; dieselbe wird vielmehr durch die Perinealriemen besorgt, aber nur sehr unvollkommen. Ebenso ist Immobilisirung des Gelenkes und die Extension ganz unzureichend. Nun gibt es freilich sehr hervorragende Chirurgen, die, wie *Lorenz*, die Extension bei sicherer Feststellung des Gelenkes für überflüssig halten; sie meinen, diese allein reiche aus, die Schmerzen zu mildern und die Muskelspannungen zu beseitigen. Andere dagegen, wie *Hoffa*, fordern neben der Immobilisirung und

Entlastung unbedingt die Distraction und schreiben derselben eine besonders günstige Wirkung zu.

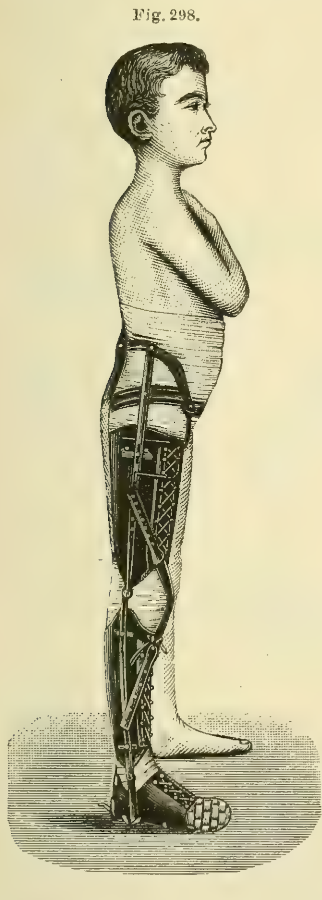
Wir begegnen also derselben Erscheinung wie bei den Fracturen, und das ist ganz natürlich, denn die Aufgaben für den Gehverband bei Gelenkleiden sind denen bei Fracturen nicht unähnlich.

Mag dem nun sein, wie ihm wolle, in der Praxis wird man, bei annäherungsweise gleich schwieriger Technik beider Verfahren, dasjenige wählen, welches die Wirkung der Immobilisation und der Extension in sich vereinigt. Diejenigen Verbände aber, welche bislang diesen Anforderungen am vollkommensten genügen, das sind die *Hessing*'schen Schienenhülsenverbände: sie fixiren das Gelenk und entlasten es vollständig; die Körperkraft ruht nicht auf dem kranken Beine, sondern wird unmittelbar vom Becken auf die Schienen übertragen. Dabei gestatten die Apparate, wenigstens bis zu gewissem Grade, die dauernde Extension, und denselben kommen mithin alle Vorzüge der Gewichtsextension in erhöhtem Masse zu. Das, was diese Schienen-Hülsenverbände auszeichnet, ist nicht sowohl der ihnen zu Grunde liegende Gedanke — denn der findet sich ja auch bei den amerikanischen Hüftschienen — sondern die Art der Ausführung. Die Apparate, insonderheit die Hülsen, werden nach einem Modelle des kranken Beines gefertigt, sie schmiegen sich auf das Genaueste den Formen desselben an und umfassen das Glied dabei in so weiter Ausdehnung, dass auch sehr kräftiger Zug oder Druck ohne Schaden ertragen wird.

So lange diese Apparate ausschliesslich von *Hessing* geliefert wurden, war die Beschaffung so kostspielig, dass sie für die grosse Masse der einschlägigen Kranken nicht in Betracht kommen konnte. Das hat sich aber glücklicherweise geändert und ändert sich mehr und mehr: eine ganze Reihe unserer tüchtigsten Orthopäden, wie *Hoffa*, *Beely*, *Nebel*, *Staffel*, *Wagner*, *Dolega* u. A., fertigen derartige Apparate an, und bald werden auch — wenigstens in leichteren Fällen — praktische Aerzte, die sich besonders dafür interessiren und denen ein geschickter Mechaniker zur Hand ist, sich damit befassen.

Fig. 298 stellt einen Schienenhülsenverband nach *Hoffa* dar: Die Oberschenkelhülse trägt für Coxitis noch ein sehr genau sitzendes Hüftstück. Die Feststellung des Gelenkes wird im Beginne der Erkrankung noch durch einen hinten von der Oberschenkelhülse zum Beckengürtel gehenden Gummigurt und vorne durch eine Extensionsvorrichtung unterstützt. So lange die geringste Schmerzhaftigkeit besteht, wird auch das Kniegelenk fixirt.

Fig. 298.



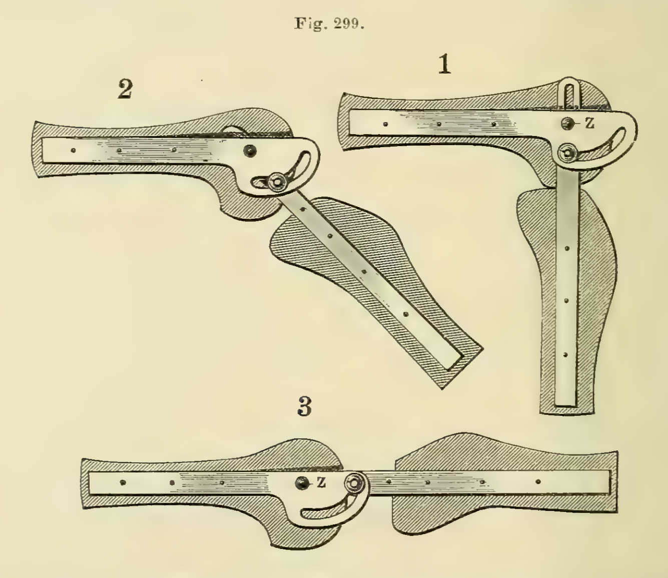
Etwa vorhandene falsche Stellung des Beines muss vor Anlegung des Schienenhülsenverbandes durch Zugverband oder durch einen nach *Dollinger's* Methode angelegten Gypsverband beseitigt werden. So lange trägt der Kranke den Verband, bis das Gelenk bei Belastung durch das Körpergewicht völlig unempfindlich bleibt, — also in der Regel mehrere Jahre hindurch.

Am Kniegelenk lässt sich Fixation, Entlastung und Distraction viel leichter erreichen, und auch die so häufig auftretende Subluxation der Tibia nach hinten mit Flexionsstellung des Kniegelenkes lässt sich durch Anbringen der *Braatz*'schen Sectorenvorrichtung (Fig. 299) überwinden. Da das Kniegelenk kein eigentliches Scharniergelenk ist, so hat *Braatz* den Gelenktheil eines Kniestreckapparates nicht als Scharnier, sondern in Form einer parabolischen Bahn construiren lassen. Beim Gebrauche dieses Sectors findet „während der Umführung der Gelenkfläche der Tibia um die des Femurs eine Distraction beider Gelenkflächen statt“ *(Hoffa)*.

Als Ersatz für die *Hessing*'schen Schienenhülsenapparate stehen uns bei der Behandlung der Gelenkerkrankungen im

Umhergehen zunächst die Verbände von *Heusner,* von *Liermann,* der pag. 307 beschriebene *Hoffa'*sche Apparat u. A. zur Verfügung. Die *Heusner'*sche Schiene lässt sich bei Gelenkerkrankungen sehr gut anwenden; bei Coxitis ist aber noch ein Beckentheil erforderlich, der mit der Beinschiene durch ein Doppelscharnier derartig verbunden ist, dass alle Bewegungen mit Ausnahme der Rotation möglich sind. Die Beckenhülse besteht im Wesentlichen aus einem eisernen Halbgürtel, der den Leib von hinten her dicht über dem Becken umfasst und der vorne in einen Riemen übergeht.

Fig. 299.



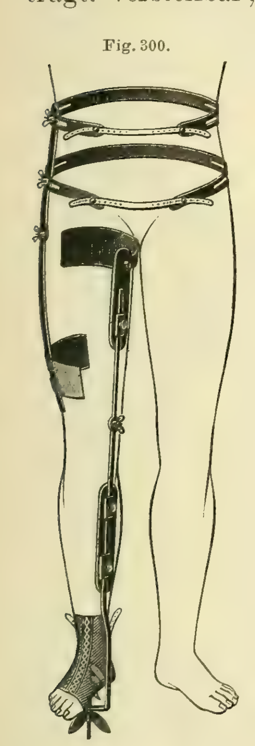
Die vorderen Enden des Gürtels sind genau dem Hüftbeinkamme nachgebogen; hinten bilden zwei seitliche Eisenspangen die Stütze der Beckenhülse.

Die Flexionscontractur wird beim Anlegen des Apparates dadurch beseitigt, dass der gesunde Oberschenkel gebeugt und mit Hilfe eines in die Kniebeuge eingehängten Gewichtes an dem Oberkörper hinaufgedrückt und dadurch das Becken nach oben gezogen wird. Die Durchbiegung des Kreuzes wird ausgeglichen, das kranke Bein emporgehoben und so die verbessernde Zugwirkung erhöht.

In ähnlicher Weise hat *Liermann* durch Hinzufügen eines „Fixationsapparates" (Fig. 300) seine Innenschiene zu

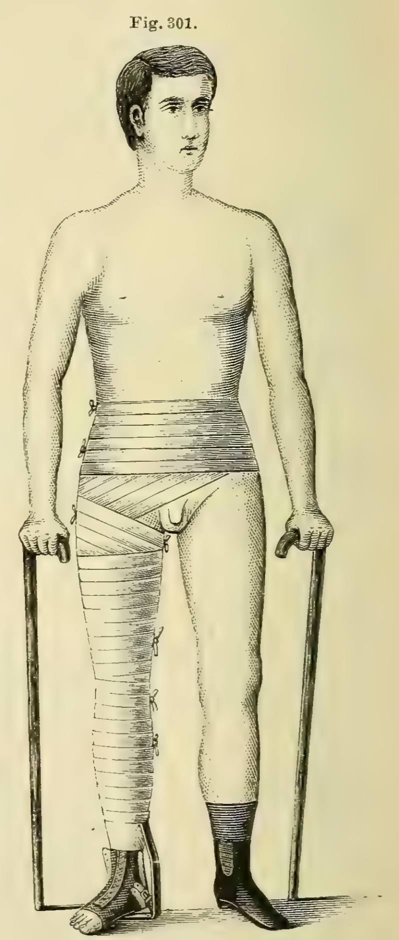
einem Gehverbande bei Coxitis hergerichtet. Dieser Apparat besteht aus biegsamem Eisenblech und hat eine Aussenschiene, die vom unteren Drittel des Oberschenkels bis zur Nabelhöhe reicht und, dem Hüftgelenk entsprechend, mit einem Scharnier versehen ist. Am unteren Theil der Schiene ist ein zur theilweisen Umfassung des Oberschenkels bestimmter biegsamer Halbring angebracht. Der obere Theil der Schiene trägt. verstellbar, einen Becken- und einen Taillengürtel; jeder derselben besteht aus zwei ineinandergeschobenen Halbringen, deren vordere Enden durch Riemen unter einander verbunden sind. Der Beckengürtel wird in der Höhe festgestellt, dass die beiden, leicht nach unten gebogenen Enden unmittelbar unterhalb des Darmbeinkammes dem Körper angebogen werden können. Die Taillenbiegung der Längsschiene kann durch weiteres Biegen leicht verstärkt werden. Der Apparat ist für beide Körperseiten verwendbar. Vor dem Anlegen des Ganzen wird zunächst der Beckentheil angepasst, eingestellt und bei Seite gelegt, bis die Entlastungsschiene angelegt ist. Letzteres geschieht ähnlich wie bei Fracturen: unter leichter Extension wird die Extremität von den Zehen bis über den Nabel mit Flanell- oder Gazebinden umwickelt und die Extensionsgamasche angezogen. Dann wird der Sitzhalbring richtig gestellt und angebogen, und die obere Holzschiene in der Höhe festgestellt, dass das Scharnier mit der Kniegelenkslinie (unterer Rand der Patella) zusammenfällt. Ueber den Sitzhalbring kommt ein Filzpolster, unter den oberen und unteren Rand der Holzschiene ein Wattepolster; Alles wird fest angedrückt und mit Stärkebinden befestigt. Nun folgt Einstellung der Unterschenkelschiene und des Trittbügels; letzterer muss soweit von der Fusssohle abstehen, dass nach vollendeter Extension sich

Fig. 300.



zwischen beiden ein 2 Cm. breiter Raum befindet. Endlich wird die grosse Flügelschraube angebracht und langsam angezogen. Die Extension ist beendet, wenn der Steigbügelriemen der Gamasche auf dem Trittbügel aufsitzt. Nun erst folgt das Festwickeln der Schiene vom oberen Gamaschenende bis über's Knie mit der Stärkebinde.

Fig. 301.

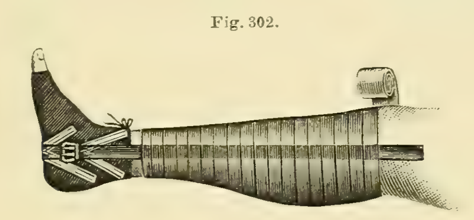


Nachdem die Hüfte durch ein Filzpolster geschützt ist, wird der Fixationsapparat angelegt, und zwar womöglich am aufrechtstehenden Kranken. Zu diesem Zwecke wird die Gamasche an die beiden Riemen des Trittbügels geschnallt, die Zugschraube aber gelockert und entfernt. Die Befestigung am Körper geschieht durch f e s t a n g e z o g e n e Stärkebinden (Fig. 301), damit die biegsamen Theile sich genau anschmiegen. Die Festigkeit des ganzen Verbandes lässt sich durch Anlegen mehrerer Stärkebinden, beziehungsweise durch Bestreichen mit Leim erhöhen. Die Extension beim Anlegen des Verbandes geschieht durch die Schraube; das Beibehalten der Extension wird durch Anschnallen der Gamasche an den Trittbügel bewirkt.

Die Schiene mag nicht so vollkommen sein wie die *Hessing*'schen Apparate, aber dafür ist sie relativ billig zu haben (bei Instrumentenmacher Dröll, Frankfurt a. M., Friedensstrasse 6) und leicht anzuwenden. Sie erfüllt die

für die Coxitis-Behandlung aufgestellten Forderungen; sie verhindert, frühzeitig angewandt, das Zustandekommen krankhafter Stellungen im Gelenke und ist im Stande, bereits vorhandene Contracturen allmälig zu beseitigen. Das, was in einer Sitzung im Geraderichten erreicht ist, wird durch Feststellen der Scharniergelenke und durch Anwickeln des Apparates an den Körper jedesmal bis zur nächsten Sitzung festgehalten. Um hierbei die Zugwirkung über das ganze Bein zu vertheilen, legt man seitliche Heftpflasterstreifen an und befestigt dieselben an der Extensionsgamasche (Fig. 302).

Fig. 302.



Wie bei den Fracturen, so kann auch bei den Gelenkentzündungen der Schraubenzug durch den Gewichtszug zeitweilig ersetzt und durch diesen Wechsel einerseits der Druck am Tuber aufgehoben und andererseits Ferse und Fussrücken etwas entlastet werden.

Wenn nicht besondere Veranlassungen (Jodoformeinspritzung, Abscessöffnung etc.) es früher fordern, wird der Verband alle 5—6 Wochen gewechselt. Im Uebrigen wird der Verband viele Monate, beziehungsweise Jahre lang getragen. Zum Umhergehen wird die Sohle am gesunden Fusse erhöht und am kranken Fusse über Trittbügel und Gamasche ein leichter, breitsohliger Schuh gezogen. Das Kniegelenk wird erst bei weit vorgeschrittener Heilung freigegeben und der Fixationsapparat selbst nach völliger Ausheilung noch längere Zeit getragen. Wie *Dollinger* bei der Fractur, so hat *Lorenz* bei Coxitis an Stelle der oben beschriebenen Vorrichtungen den Gypsverband gesetzt, der Bein und Rumpf bis zum Thorax einschliesst und der durch Anfügen eines Trittbügels mit der Extension vergesellschaftet werden

kann. Das Verfahren dürfte von dem, der die zum Anlegen eines so schwierigen Gypsverbandes nöthige Fertigkeit besitzt, allen anderen vorgezogen werden. Die wichtigsten Heilfactoren, welche dieser Behandlungsmethode bei tuberkulösen Gelenkerkrankungen zukommen, sind also: 1. Bewegung im Freien, 2. Feststellung, Entlastung, beziehungsweise Extension des Gelenkes; dazu gesellt sich 3. noch die durch die knapp anliegenden Verbände, zumal bei herabhängendem Gliede entstehende Stauungshyperämie, die ja neuerdings für sich allein schon als Heilmittel oder wenigstens als ein die Heilung beförderndes Mittel angesehen wird *(Bier, Mikulicz)*.

Druckverbände, Compression.

Die Wirkung des Druckes auf thierische Gewebe ist zunächst eine rein mechanische, welche, je nach der Dauer und dem Grade des Druckes, mit Nachlass desselben spurlos vorübergeht, oder Folgezustände hinterlässt, die von den leichtesten Störungen bis zu den schwersten Schädigungen reichen können. Wenn schon die Compression, das Zusammendrücken, sich streng genommen von dem einfachen Drucke unterscheidet, so gibt es für die Praxis thatsächlich einen solchen Unterschied nicht, und der Sprachgebrauch hat denn auch längst beide zusammengeworfen.

Die unmittelbare Wirkung des Druckes ist eine Formveränderung: Flüssigkeiten werden verdrängt, weiche Theile zusammengepresst, Höhlenwandungen gegeneinander gedrückt, Gefässe abgeplattet oder geschlossen; es entsteht eine örtliche Blutleere. Mit dem Erlöschen des Druckes schwinden diese Erscheinungen; war derselbe indessen so stark, dass er eine Lähmung der kleinsten Gefässe bedingte, so tritt eine Erweiterung derselben und in Folge deren eine vorübergehende Blutüberfüllung ein.

Je nach dem Grade, in welchem ein länger anhaltender Druck den Kreislauf behindert und Ernährungsflüssigkeiten aus den Geweben treibt, wechseln die Folgezustände. Die Gefässe werden mehr oder weniger unwegsam, der Kreislauf stockt, es kommt zu Stauungen, Oedemen, Gefässerweiterungen, Geschwüren, zum Schwund der Knochen. Auch die Nerven gehen nicht frei aus, indem einerseits lebhafte Schmerzen, andererseits motorische und sensible Lähmungen entstehen können. Steigert sich der Druck bis

zur gänzlichen Aufhebung der Circulation, dann erlischt die Ernährung und der örtliche Tod ist die unausbleibliche Folge (Druckbrand, Decubitus). Geschieht der Druck in Form der linearen Umschnürung, so sind die Erscheinungen den oben erwähnten gleich, und sie fallen zusammen mit denen, welche bei der Durchtrennung der Gewebe mit der Fadenschlinge oder dem Ecraseur auftreten.

Derselbe Druck, der hier rasch vorübergehende Störungen, dort Gangrän erzeugt, kann, entsprechend geändert, die Circulation erheblich schwächen, die Ernährungsflüssigkeit verdrängen, ihren Ersatz beschränken und damit eben so gut eine Entwicklungshemmung, wie einen Schwund der Theile, eine Atrophie hervorbringen. Andererseits wieder sehen wir durch oft wiederholten Druck Gewebswucherung, Hypertrophien (Schwielen) entstehen.

Diese so vielseitige Wirkung des Druckes, die hier nur angedeutet werden konnte, hat man seit langer Zeit sich therapeutisch dienstbar zu machen verstanden und damit eines der dankbarsten Mittel geschaffen, welches auf den verschiedensten Gebieten eine hervorragende Rolle spielt. Wir verwenden dasselbe bei Fracturen und Luxationen, bei Deformitäten der Knochen und Gelenke, bei Hernien und Varicen. Mit seiner Hilfe suchen wir Blutungen zu stillen, künstliche Blutleere zu erzeugen und krankhaft entartete Theile oder Neubildungen zum Absterben zu bringen. Wir pressen die Wandungen von Canälen und Höhlen aneinander, um ihre Verklebung und Verwachsung zu erzielen; umgekehrt trennen wir durch Druck Verwachsungen, und erweitern verengte Canäle. Wir wenden die dauernde Compression zur Beförderung der Resorption an bei Ergüssen in Schleimbeutel, Sehnenscheiden, Gelenke, in das Unterhautzellgewebe und in die Tunica vaginalis propria testis; bei callösen Geschwüren und bei hypertrophischen Drüsen. Selbst bei acuten Entzündungen ist der Druck verwerthet worden *(Velpeau)*, wenngleich hier besondere Vorsicht geboten erscheint. Mit der heutigen Entzündungstheorie lässt sich das Verfahren nicht recht in Einklang bringen, denn von ihrem Standpunkte aus wird man vielmehr befürchten

müssen, entzündungserregende Stoffe in das gesunde Gewebe zu pressen, als hoffen können, dieselben durch Druck zu vernichten. Anders bei chronisch entzündlichen Infiltrationen mit venösen Stasen, Oedemen, Gefässerweiterungen und Gewebswucherungen: hier wird der richtig angewandte Druck die Circulation regeln und die Resorption fördern.

Die Ausübung des Druckes geschieht von aussen nach innen und von innen nach aussen; wir führen den Druck aus mit den Händen, mit Verbänden und Apparaten. Mit den Händen lassen wir den luxirten Gelenkkopf in die Pfanne zurückgleiten, richten die Enden eines Knochenbruches ein, bringen ausgetretene Eingeweide zurück, zersprengen die Wand eines Ganglions. Ja, die weitaus grösste Zahl der von uns zu therapeutischen Zwecken geübten Handgriffe lassen sich zwanglos auf den Druck zurückführen.

Der Druck ist einer der wichtigsten Factoren in den Verbänden und Apparaten der Chirurgie und Orthopädie.*) Fast unentbehrlich ist er in der Behandlung der Fracturen, nur darf man Druckverbände nicht zusammenwerfen mit den Feststellungsverbänden. Allerdings geht es bei letzteren nicht ohne jedweden Druck ab, aber das Wesen derselben liegt nimmermehr in der Wirkung des Druckes; im Gegentheil, sie sollen erheblicheren Druck unbedingt vermeiden. In besonderen Fällen suchen wir gewissen Formabweichungen bei Knochenbrüchen durch Druck in einer Weise entgegen zu wirken, dass derartige Verbände (wie der *Dupuytren*'sche bei Fibulafracturen) ohne Grenze übergehen in die Zugverbände. In vereinzelten Fällen endlich wenden wir reinen Druck durch Aufbinden von Compressen, Ballen oder Kissen, durch Auflegen von Sandsäcken an, die jedoch niemals auf der Spitze eines sich vordrängenden Bruchendes, sondern 2—3 Cm. entfernt von derselben angebracht werden.

Für den Schrägbruch der Tibia (Keil- oder V-Fractur), welcher in der Regel von hinten oben nach unten vorn verläuft, und bei dem das obere, flötenschnabelähn-

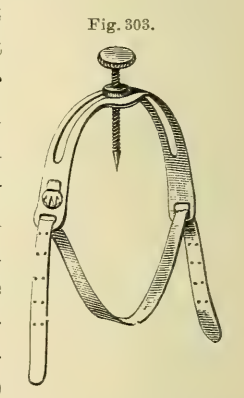
---

*) Die orthopädischen Druckapparate sind nicht berücksichtigt, weil ihre Besprechung die gezogenen Grenzen überschreitet.

liche Bruchende nach vorn gegen die Haut gedrängt wird, sind besondere Apparate angegeben, um das vorspringende Fragment niederzudrücken.

Der *Malgaigne*'sche Stachel (Fig. 303) besteht aus einem Stahlbügel und dem eigentlichen Stachel; jener wird mit Hilfe eines Riemens an dem Unterschenkelbrette befestigt und dient dem Stachel als Träger, dieser ist ein 12—15 Cm. langer, mit Schraubengängen umwundener Eisenstab, der oben mit einem queren Handgriff und unten mit einer scharfen Spitze endet. Er geht durch einen Spalt des Stahlbügels und kann an jeder beliebigen Stelle desselben befestigt werden. Beim Gebrauche schraubt man die Spitze so weit vor, dass sie die Haut durchbohrt und in den Knochen selbst eindringt. Das Instrument wird mehr gerühmt als gebraucht, doch versichern erfahrene Chirurgen, dass mit demselben das vordrängende Fragment gut zurückgehalten werde, und dass der Stachel 2—3 Wochen hindurch ohne jeden Schaden liegen bleiben könne. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, den Stachel mit erhärtenden Verbänden aus Gyps *(Scymanowski)* oder Guttapercha *(Utterhoeven)* oder auch mit der permanenten Extension zu vereinigen.

Fig. 303.



Anger übertrug die Behandlung der Aneurysmen mit doppelter Pelotte auf die Schrägbrüche der Tibia: das Bein ruht in einer Rinne, von der aus zwei Stahlbogen das obere Bruchende überspannen. Diese Stahlbogen tragen die beiden Pelotten, die abwechselnd das Druckgeschäft besorgen (Fig. 304).

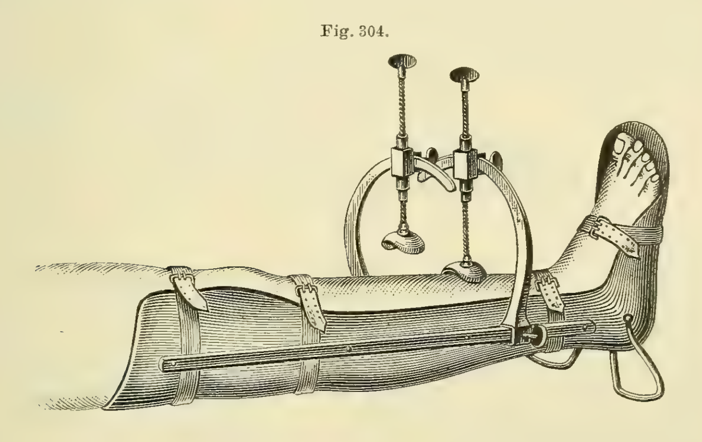
Bei Rippenbrüchen gelingt es oft, durch einen Druckverband den Schmerz zu mildern; man legt kreisförmig, vom Brustbein bis zur Wirbelsäule, eine Reihe breiter Heftpflasterstreifen, welche eine kleine Strecke oberhalb des Bruches beginnen, sich stets zur Hälfte decken und etwas unterhalb des Bruches reichen.

Die ausgedehnteste Anwendung und zugleich die praktisch wichtigste findet der Druckverband bei Wunden, bei serösen Ergüssen und bei Geschwüren.

Jeder antiseptische Occlusivverband soll ein Druckverband sein, er soll die Ansammlung von Secreten innerhalb der Wunde von vornherein hindern und die unmittelbare Berührung der Wundflächen in weitester Ausdehnung bewirken.

Zum Zwecke der Resorption sind Druckapparate nur selten benützt worden; man hat zwar für die geschwollenen Leistendrüsen bruchbandähnliche Instrumente erfunden, aber dieselben haben sich als unbrauchbar erwiesen. Zu gleichem Zwecke hat man die chronisch-entzündliche oder hypertrophische Drüse belastet mit Gewichten, Bleiplatten, Schrotbeuteln, Steinen oder Sandsäcken, und zu ähnlichen Mitteln wird man gelegentlich auch heute noch seine Zuflucht nehmen.

Fig. 304.



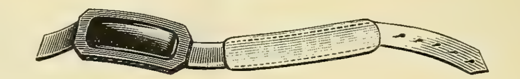
Die wirksamste Art der Compression ist der concentrische Druck, wie wir ihn durch kunstgerechte Einwickelungen eines Theiles hervorbringen. Ein derartiger Druck muss vor allen Dingen ein möglichst gleichmässiger sein, und es kommt dabei nicht allein auf die technische Fertigkeit, sondern auch auf den Bindenstoff an. Leinene Binden eignen sich am wenigsten; sie sind in nur geringem Grade elastisch, dehnen sich wenig und lockern sich leicht. Besser sind die wollenen, am besten die Trikot-Binden; sie sind elastisch, haften fest aneinander und lockern sich weniger leicht.

Für den Hydrops des Kniegelenkes und der präpatellaren Schleimbeutel hat *v. Volkmann* die forcirte Compression empfohlen:

eine etwas gehöhlte, $^1/_3$ Meter lange, reichlich gepolsterte Holzschiene wird zum Schutze der Gefässe und Nerven in die Kniebeuge gelegt und mit sehr straff gezogenen, das Knie umfassenden Binden befestigt. Der Verband bleibt 2—3 Tage liegen, auch wenn Oedeme sich bilden, und selbst nicht unbedeutende Schmerzen entstehen.

In neuerer Zeit benutzt man zu Resorptionsverbänden meist elastische Binden, die aus reinem Gummi oder aus einem mit Gummifäden durchwebten Zeugstoffe bestehen; letztere hindern die Hautausdünstung weniger, sind aber nicht so haltbar wie jene. Die elastische Binde wird ohne Umschlag angelegt, sie schmiegt sich der Körperform vollkommen an, folgt den Veränderungen bei Bewegungen und Abschwellungen, lockert sich schwer und übt einen gleichmässigen, stetigen Druck aus; daher ist sie in diesem Falle jeder anderen Binde vorzuziehen. Bei Varicen und Stauungsödemen der unteren Gliedmassen, sowie bei chronischen

Fig. 305.



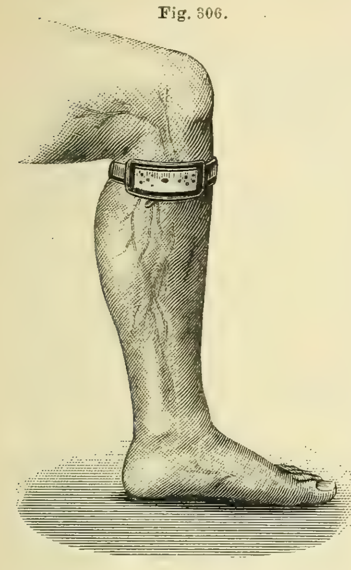
Ergüssen der Gelenke wirkt der Gebrauch elastischer Strümpfe oder Kappen, wenn sie gut passen, meist wohlthuend; sie bestehen, wie die Binden, aus reinem Gummi oder einem wollenen, beziehungsweise seidenen, mit Gummi durchsetztem Gewebe.

An Stelle der elastischen Binden oder Strümpfe bei Varicen empfiehlt *Landerer* ein kleines Bruchband, d. h. eine mit einer Pelotte versehene parabolische Feder (Fig. 305), die nur auf die kranke Vene einen Druck ausübt, den übrigen Umfang des Beines aber frei lässt. *Landerer* geht dabei von der Auffassung aus, dass die Varicenbildung auf der Verkümmerung, bezw. dem Fehlen der Klappen beruht, und die Feder mit ihrer Pelotte soll nun die fehlenden Klappen ersetzen.

In den weitaus meisten Fällen handelt es sich um die V. saphena magna. Beschränken sich die Varicen auf den Unterschenkel, dann wird das Band unterhalb des Kniees, die Pelotte an der inneren Seite da, wo die Saphena stark

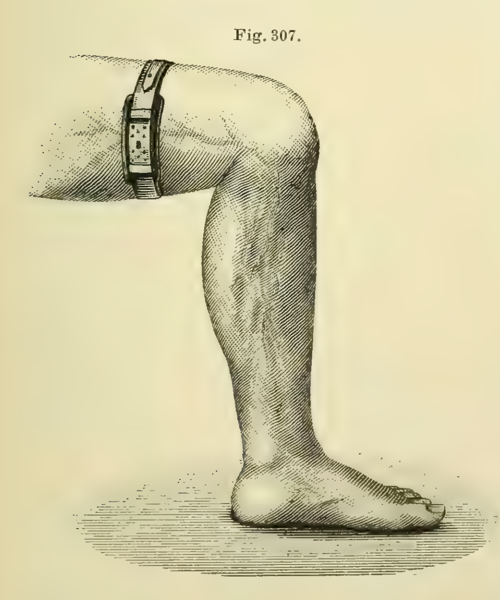
hervorspringt (Fig. 306), angelegt. Reichen die Varicen bis über das Knie hinaus, dann wird das Band am Oberschenkel angelegt (Fig. 307). Die Pelotte des Apparates besteht aus einem mit Glycerin gefüllten Kautschukbeutel (wie bei den Bruchbändern *Landerer's).*

Fig. 306.



Eine andere Art des elastischen Druckes ist die Schwammcompression, die sich vorzugsweise zur Behandlung des Hydrops genu eignet; gereinigte Badeschwämme von entsprechender Form, in warmem Wasser zum Aufquellen gebracht und ausgedrückt, werden von vorn und von den Seiten herüber gegen das Kniegelenk gelegt, dass sie dasselbe wie zwei nebeneinander flach aufgelegte Hände bedecken. Die Schwämme, von denen man stets zwei Paare zum Wechseln vorräthig hält, müssen mit Hilfe eines Tuches sehr sorgfältig ausgedrückt werden.

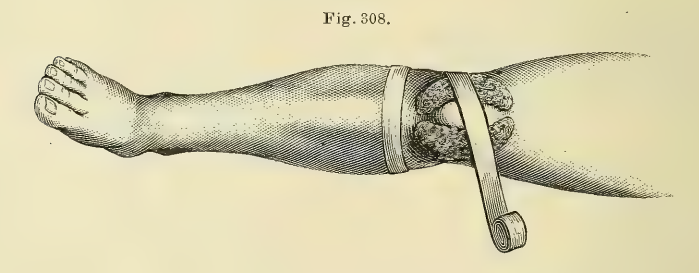
Fig. 307.



Am geeignetsten sind nieren- oder bohnenförmige Schwämme von entsprechender Länge und Breite, so dass sie die Patella von beiden Seiten umfassen und ober- und unterhalb derselben sich nahezu berühren. Zum Einwickeln eignet sich am

besten die *Hahn*'sche Binde. Dieselbe schmiegt sich sehr schön an, übt einen sehr gleichmässigen Druck aus und verschiebt sich nicht. So lange das Kniegelenk stärker angeschwollen ist und eine annähernd kugelige Gestalt hat, kann man auch mit einer Flanell- und Cambricbinde wirksame Compression ausüben. Ist aber das Exsudat gering, haben sich wieder die zwischen Patella und den Condylen meist vorhandenen, mehr oder weniger tiefen Gruben gebildet, dann leistet die einfache Bindeneinwickelung wenig oder nichts, weil die Binde sich nicht überall anschmiegen, der Einguss daher ausweichen kann. Hier nun gerade ist die Schwammcompression ausserordentlich nützlich; die seitlich der Kniescheibe angebrachten Schwämme (Fig. 308) füllen jene Gruben aus und ermöglichen eine ringförmige enge Einschliessung

Fig. 308.



des Gelenkes. Man kann die Kranken sehr gut mit solchem Verbande herumgehen lassen.

Sehr wirksam ist auch der localisirte Schwammdruck, von *Heine* herrührend und von *Weil* neuerlich wieder empfohlen: Man legt einen Gyps- oder Wasserglasverband an, schneidet über der betreffenden Stelle ein Fenster ein und füllt dasselbe aus mit keilförmigen, dicken Schwammstücken, die durch eine kräftig angezogene Gummibinde niedergedrückt und alle 24 Stunden erneut werden. Die Schwämme müssen gut ausgeklopft, frei von Steinchen und nicht gewaschen sein.

Auch Heftpflasterstreifen eignen sich zur Anlegung eines Druckverbandes an bestimmten Körpertheilen (Finger, Hoden) recht gut; nur dürfen die Streifen nicht umgeschlagen werden, und es ist zu beachten, dass gewöhnliches

Heftpflaster die Haut leicht reizt. Man wird sich daher besser der Gummipflaster, bezw. des Gummiheftbandes bedienen.

Die *Fricke*'schen Heftpflaster-Einwickelungen bei acuter Hydrocele (Periorchitis) und der entzündlichen Schwellung des Hodengewebes (Orchitis) werden in folgender Weise ausgeführt: man isolirt den kranken Hoden, indem man ihn mit der linken Hand umfasst, von dem gesunden Hoden abdrängt, mit Daumen und Zeigefinger das Scrotum ringförmig abschnürt und so über den kranken Hoden glatt ausspannt. Es kommt nun weiter darauf an, mit einem an Stelle der Finger ringförmig angelegten Heftpflasterstreifen den Hoden gut abzuschnüren; ist das geschehen, dann erfolgt die Anlegung der Längsstreifen, die von einem Punkte des abschnürenden Ringes über den Scheitel des Hodens fort nach dem entgegengesetzten Punkte der anderen Seite hinlaufen. Ist so der ganze Hoden eingewickelt, dann befestigt man von oben bis unten die Längsstreifen durch Querstreifen. Schwillt der Hoden ab, so dass er aus dem gelockerten Verbande herauszuschlüpfen droht, dann wird dieser abgenommen und von Neuem angelegt.

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Heftpflaster-Einwickelungen bisweilen Nutzen bringen, aber in den meisten Fällen sind sie für den Kranken nicht angenehm, helfen ihm nicht und bringen dem Arzte wenig Freude. Man wird den Verband nicht eher anlegen, als bis die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst begonnen hat, nachzulassen; man wird sich auch hüten, eine Gangrän des Scrotum herbeizuführen; aber selbst bei durchaus richtiger und schonender Anlegung des Verbandes wird nicht blos die Haut an den Rändern des obersten Heftpflasterringes leicht wund, sondern auch sonst entstehen Excoriationen und das Abnehmen des Verbandes ist oft recht empfindlich.

Unna empfiehlt zu diesen Verbänden seinen Pflastermull und räth, die erste Halstour nur lose anzulegen, alle Falten thunlichst auszustreichen und nun eine zweite Tour fest darüber zu legen. Es entstehen zwar Falten, aber nicht aus der Scrotalhaut allein, sondern aus der mit Pflastermull

belegten Haut; sie wird weniger gedrückt und schmerzt nur im Augenblick des Anlegens. Ebenso geschehen die Scheiteltouren: primäre Streifen schmiegen sich an, secundäre werden straff angezogen; Spiraltouren sind überflüssig.

Angenehmer und bequemer als mit dem Heftpflaster ist die, namentlich von *Neumann* gerühmte Einwickelung mit elastischen Binden. Ganz brauchbar ist hierzu das käufliche, etwa daumenbreite Gummiband, von dem zwei Meter genügen. Man beginnt ebenfalls mit einer Zirkeltour, umgibt jedoch vorher den Hodensack mit einer dünnen Schicht Watte, und da die Compression vermöge der Elasticität des Bandes noch etwas zunimmt, so dürfen die anfänglichen Schmerzen nicht erheblich sein. Keine Stelle darf frei bleiben, weil sonst hier Circulationsstörungen mit Oedem und Blasenbildung entstehen würden. Da die Binde der sich verkleinernden Geschwulst folgt, so lockert sie sich schwerer als das Heftpflaster und braucht daher seltener erneuert zu werden.

Auch besondere Hodencompressorien hat man erfunden. Das von *Miliano* herrührende ist jenen Netzen nachgebildet, mit denen man Gummiballons umgibt, um eine zu starke Dehnung derselben zu verhüten. Das beutelförmige Netz ist mit zahlreichen Querzügen und einem Längszuge versehen. Das Compressorium von *Jesse Hawes* ist ein Kautschukbeutel mit doppelter Wand. Nachdem der Beutel angelegt ist, wird Luft zwischen die Wand geblasen und so der Druck ausgeübt. Dasselbe System findet sich in den Bandages à compression hydraulique ou à air von *Chassagny,* welches dieser auch zur Compression der Mamma anwandte.

Die methodische Compression hat man ferner bei chronischer Mastitis angewandt, und dieselbe durch einfache Flanellbinden, durch Kleisterbinden oder Heftpflasterstreifen zu bewirken gesucht. Indessen, auch hier sind die mit Vorsicht angelegten elastischen Binden allen anderen vorzuziehen.

Die einfache, nicht elastische Compression ist neuerdings von *Otto* zur Bekämpfung des pleuritischen Schmerzes empfohlen. Um bei Pleuritis die „Inspirationsexcursion“ zu hemmen, legt er eine 6—7 Cm. breite Baumwoll- (nicht Kautschuk-) Binde in einer, dem Sitze des Schmerzes ent-

sprechenden Höhe um den Thorax. Ist, wie meist, nur die eine Seite erkrankt, dann legt man, von der Axillarlinie der gesunden Seite ausgehend, zwei sich deckende Kreisgänge um die Brust und befestigt das zum Anfangstheil zurückkehrende Ende der Binde mit diesem und dem mittleren Theile der Gänge durch eine grosse Sicherheitsnadel, während der Kranke kurz vorher nochmal tief ausathmete. Anfangs fühlen sich die Kranken beengt, dann aber werden sie ruhiger und die Schmerzen lassen nach.

Die elastischen Binden sind ferner das einzige Mittel zur Bekämpfung des Emphysems bei Rippenbrüchen u. Aehnl. Sobald man merkt, dass ein Emphysem sich zu entwickeln beginnt, umgibt man den Thorax mit einer elastischen Bindeneinwicklung, die nicht so fest ist, dass sie die Athmung hemmt, die aber doch ausreicht, das weitere Vorschreiten der Luft in den Maschen des Bindegewebes zu verhindern.

Alt und von entschiedenem Werthe ist die Anwendung des Druckverbandes bei chronischen Geschwüren, und zwar in erster Linie bei denen des Unterschenkels. Die *Baynton*'sche Einwickelung geschieht in der Weise, dass man die Mitte eines Heftpflasterstreifens an der, dem Geschwüre entgegengesetzten Seite des Gliedes legt, jedes Ende des Streifens in eine Hand nimmt und beide mit kräftigem Zuge auf der Geschwürsfläche kreuzt. Die Streifen sind $1^1/_2$mal so lang als der Umfang des Gliedes. Man beginnt an dem am meisten abwärts gelegenen Rande des Geschwüres und reiht, aufwärts steigend, bis zum oberen Rande Streifen an Streifen, so dass jeder folgende den vorhergehenden theilweise deckt.

Eine in manchen Gegenden fast volksthümliche, nach *Fiebig*'s Angabe sehr vortheilhafte Behandlung der Geschwüre ist die mittels Bleiplatten. Sobald das Geschwür gereinigt, wird eine dünne Bleiplatte, so fest als es ertragen wird, darüber gebunden, morgens und abends gereinigt und gewechselt. Starke Secretion ist kein Hinderniss, nur muss der Verband den Abfluss der Secrete gestatten. Die callösen Ränder platten schnell ab und die Ueberhäutung des Geschwüres erfolgt „in unglaublich kurzer Zeit“.

In demselben Sinne wirkt die Einwickelung mit den sogenannten *Martin*'schen Binden, die aus dem besten Kautschuk bestehen, sich durch vollkommene Elasticität und Weichheit auszeichnen, etwas über 3 Meter lang, 75 Mm. breit und an dem einen Ende mit zwei Bändern versehen sind. Die Binde wird morgens im Bette angelegt, und zwar unmittelbar auf die Haut und das unbedeckte Geschwür. Man beginnt mit einer Kreistour dicht über den Knöcheln, beschreibt eine Achtertour um das Fussgelenk und steigt, ohne Umschlag, bis zum Knie hinauf, wo die Binde mit den Bändern befestigt wird. Sie darf im Liegen nur so fest sitzen, dass sie eben hält; bei aufrechter Stellung wird dann durch Schwellung des Beines der richtige Druck erreicht. Oedem des Fussrückens beweist, dass die Binde zu fest angelegt ist. — Der Kranke geht tagsüber seinen Geschäften nach; abends wird die Binde abgenommen, gewaschen und das Geschwür mit einem einfachen Schutzverbande bedeckt.

Das dieser Behandlungsweise von mancher Seite her gespendete Lob, sie sei im Stande, jedes Unterschenkelgeschwür zu heilen, ist stark übertrieben. Eine ganze Reihe von Kranken verträgt sie überhaupt nicht, und *Bruns* hat gleich anfangs darauf hingewiesen, dass Geschwüre mit callösen Rändern und infiltrirter Umgebung sich sehr gut, Geschwüre an atrophischen Unterschenkeln mit gespannter dünner Haut sehr wenig für die Bindenbehandlung eignen.

Als ein bei tiefen Geschwüren vorzügliches Mittel zur Erweichung der harten Geschwürsränder wird neuerdings die oben erwähnte Schwammcompression gerühmt. Man füllt zunächst das Geschwür bis zur Höhe der Ränder mit Jodoformgaze, bestreut die Ränder und ihre Umgebung mit Dermatol und legt über das Ganze eine hydrophile Compresse. Auf diese nun wird der Schwamm durch eine von den Zehen bis zum Knie reichende Bindeneinwickelung befestigt. Der Schwamm muss ganz frei von Concrementen sein, eine möglichst glatte Grundfläche besitzen, das Geschwür allseitig etwas überragen, in warmem Wasser zum Aufquellen gebracht und vor dem Gebrauche gut ausgedrückt sein. Unter täglicher Erneuerung des Verbandes

schwinden die Ränder, das tiefe Geschwür verwandelt sich in eine gut granulirende, unter Salbenbehandlung bald heilende Fläche. Man fährt mit der Schwammcompression fort bis nach Vernarbung des Geschwüres. (S. Wundbehandlung.)

Von grossem Werthe ist unter Umständen die manuelle Compression der Harnblase bei atonischer Lähmung derselben, als Ersatz für den Katheterismus. Nach *Wagner* in Graz, dem Erfinder des Verfahrens, ist das Erloschensein des Patellarreflexes bei Paralytikern die conditio sine qua non für die Ausdrückbarkeit der Blase, während bei gesteigerten Reflexen das Ausdrücken misslingt. Das trifft nach *Heddaeus* bei Erkrankungen der Centralorgane meist, aber nicht immer zu. Die Operation ist von Erfolg gekrönt, wenn der Harn unwillkürlich abträufelt, also bei Parese des Sphincters, mag der Detrusor gelähmt sein oder nicht.

Technik: Während der Kranke mit angezogenen Beinen die Rückenlage einnimmt, stellt man sich zur Seite des Bettes, das Gesicht dem Kranken zugewandt, und legt beide Hände so auf den Unterleib, dass die beiden Daumen mit einander zugekehrten Spitzen über der Symphyse ruhen und die übrigen Finger die Blasenkugel von oben her umgreifen. So drückt man nach unten und hinten derart, dass die Spitzen der Finger sich in der Tiefe den Daumen mehr und mehr zu nähern suchen. Durch diesen in der Richtung nach dem unteren Rande der Symphyse hin wirkenden Druck wird die Blase stetig verkleinert, während der Harn sich, und zwar oft in kräftigem Strahle, aus der Harnröhre ergiesst. Ist die Blase theilweise entleert, dann muss man mit den Fingern beider Hände tiefer nach unten und hinten greifen, wo man jetzt die Umrisse der Blase fühlen und je nach der Lage derselben die Richtung des Druckes ändern kann. Die über der Symphyse liegenden Daumen sollen wesentlich einen Gegenhalt ausüben, damit die Blase dem nach unten und hinten wirkenden Drucke nicht nach vorn ausweichen kann. (Das Verfahren lässt sich auch umgekehrt ausführen, indem man dem Gesichte des Kranken den Rücken zuwendet, die Spitzen der langen Finger beider-

seits auf die Symphyse legt und nun mit den Daumen den Druck ausübt.) Je magerer die Kranken sind, desto eher gelingt, die Lähmung des Sphincters vorausgesetzt, die Operation.

Behufs eines Druckverbandes am Auge bedeckt man dasselbe zunächst mit einem ovalen oder runden Läppchen aus alter, weicher Leinwand, füllt dann die circumbulbäre Grube aus mit Bäuschchen von *Bruns*'scher Wolle oder Charpie und legt nun mit einer zwei Finger breiten, 3—3½ Meter langen Binde den Monoculus an. Indessen auch hier hat man sich elastischer Binden bedient, die sich mit ihrem stets gleichen Drucke besonders wirksam zur Coupirung eiteriger Processe, sowie zur Verhütung von Staphylomen erweisen. Nur an der Stelle, wo die Binde über das Auge geht, besteht sie aus einem Gewebe von Gummi (⅓) und Gaze (⅔); die übrigen Hilfstouren bestehen aus Gazebinden *(Fleischmann)*.

Der Druck von innen nach aussen verfolgt fast ausschliesslich das Ziel der Dehnung und allmäligen Erweiterung von Canälen, und zwar vorzugsweise der Urethra, des Cervicalcanales und des Oesophagus. Die Mittel, deren man sich dazu bedient, sind die Bougies und die Quellmeissel.

Die Bougies haben ihren Namen daher, weil sie früher wie die Kerzen aus Docht und Wachs bereitet wurden. Sie stellen im Allgemeinen runde Stäbe von verschiedener Länge und Dicke dar; sie werden in die zu erweiternden Canäle eingeführt und bleiben kürzere oder längere Zeit (5, 20—30 Minuten und darüber) in denselben liegen. Die gegenwärtig gebräuchlichen Bougies bestehen aus gefirnissten Geweben, aus Darmsaiten, aus Fischbein oder aus Metall; sie sind durchweg von derselben Stärke, oder sie sind am oberen Ende fadenförmig dünn und nehmen nach unten hin allmälig zu, schwellen konisch an, oder endlich sie verjüngen sich nach oben und enden mit einer olivenförmigen Anschwellung.

Als Einlagebougies für die Urethra sollte man womöglich nur solche aus Zinn *(Beniquié)* oder aus Messing *(Roser)*, jedenfalls aber aus Metall benutzen. Die Darmsaiten lockern sich auf, bekommen leicht eine rauhe Oberfläche und sind in hohem Masse befähigt, Urin in sich aufzunehmen und das Zustandekommen von Zersetzungsprocessen zu begünstigen.

Die Quellmeissel bestehen aus Pressschwamm oder aus Laminaria. Die Spongia compressa ist nichts Anderes als ein Streifen guten Badeschwammes, welcher, in feuchtem Zustande

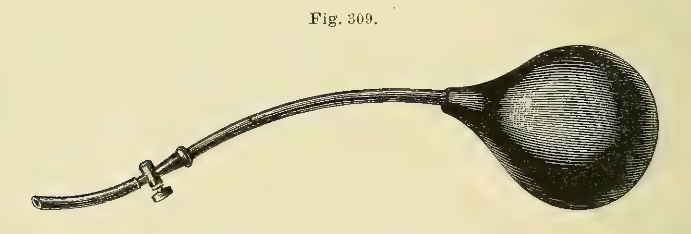
zusammengerollt, durch straffes Umwickeln mit Bindfaden fest gepresst und dann getrocknet ist. Vor dem Gebrauche nimmt man den Faden ab und glättet mit der Scheere die rauhe, unebene Rolle. Er findet in erster Reihe seine Verwendung in der Geburtshilfe zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt durch Erweiterung des Cervix. Der Pressschwamm darf jedoch nie lange liegen, weil sehr leicht eine Zersetzung des in ihm aufgesogenen Secretes stattfindet. Ihm vorzuziehen ist im Allgemeinen die Laminaria digitata (ein Seetang), welche, getrocknet, ein gewisses Quellungsvermögen besitzt. Man schneidet ein entsprechend langes und dickes Stück ab, führt dasselbe befeuchtet in den betreffenden Canal ein und befestigt es aussen mit Faden und Heftpflasterstreifen. Hat es lange genug gelegen, dann ersetzt man es durch ein neues, stärkeres Stück. Neuerdings bereitet man Quellmeissel auch aus der Wurzel des Tupelobaumes (in Georgia und Florida); getrocknet sind dieselben glatt, aber nicht brüchig; angefeuchtet, quellen sie sehr rasch und stark auf. Pressschwamm und Laminaria antiseptisch zu machen, legt man sie 8 Tage lang in Jodoformäther (1 : 10) oder Jodoformalkohol (1 : 80). Sie zeigen sich dann auf der Schnittfläche mit feinvertheiltem Jodoform imprägnirt *(Dubar)*. Die Anwendung der Bougies und Quellmeissel ist entweder nur ein vorbereitender Act, der für weitere Massnahmen Platz schaffen soll, oder sie erfüllt die Aufgabe der Behandlung selbst, indem sie die bestehende Verengerung eines Canales beseitigt.

Die Tamponade stellt eine besondere Art des Druckverbandes dar, die je nach dem Orte selbst wieder mannigfache Verschiedenheiten darbietet, sich aber immer dadurch kennzeichnet, dass sie sich der Ballen (Tampons) zur Ausfüllung, beziehungsweise Verstopfung von Höhlen und Canälen (oder Wunden) bedient.

Die Tamponade der Scheide gegen Blutungen bei Abortus, bei Placenta praevia etc. geschieht am leichtesten mit Hilfe eines weiten Speculums, welches man so in die Scheide einführt, dass der blutende Cervix gefasst ist. „Alsdann legt man ein grösseres Leinwandstück flach über die äussere Oeffnung des Speculums und stopft in die letztere und also auch in das darunter liegende Tuch kleinere Stücke alter (aber reiner!) Leinwand nach und nach hinein, so dass der Grund des Speculums mit demselben ausgefüllt ist. Indem man dann mit einem langen Stab den Tampon gegen den Cervix angedrückt hält, zieht man das

Speculum über ihn heraus. In der Scheide sitzt alsdann ein zusammenhängender, von einem leinenen Beutel umschlossener Tampon, ungefähr von der Dicke des Speculums. Hat man letzteres nicht bei der Hand, so muss man die kleinen Stückchen Leinwand einzeln gegen den blutenden Cervix bringen.“ Statt der Leinwandcompresse bedient man sich heute eines sterilen Gazestückes und statt der Leinwandstückchen der Jodoformgaze-Tampons. Im Nothfalle kann man auch ausgekochtes oder frisch gewaschenes Leinen benutzen. Meist genügt es, diese Tampons mit Hilfe des Speculums gegen die blutende Stelle zu drücken, wo sie sich festsaugen und so die Blutung stillen *(Schröder)*. Die Blutstillung ist bei der so ausgeführten Tamponade eine sehr sichere; füllt man den Scheidencanal in der Weise, dass man ohne Speculum ein Stück antiseptischer Gaze mit

Fig. 309.



den Fingern hineinschiebt und dann den so entstandenen Blindsack vollstopft, so ist die Blutstillung weniger sicher und die starke Füllung der Scheide wirkt wehenerregend. Deshalb ist denn auch der Colpeurynter für Blutungen wenig geeignet: dehnt man denselben in geringem Masse, so nützt er nichts; dehnt man ihn stark, so wird er lästig und verursacht selbst heftige Schmerzen. Dagegen ist die Tamponade mittels des Colpeurynters sehr am Platze, wenn es gilt, einen vorzeitigen Blasensprung durch Gegendruck zu verhüten.

Der Colpeurynter (Fig. 309) besteht aus einem, der Richtung der Scheide entsprechend gekrümmten Rohre mit Sperrhahn und Gummiballen. Letzterer wird leer in die Scheide eingebracht und dann durch Luft- oder Wasserfüllung aufgetrieben. Um jede Spritzencanüle leicht und luftdicht ansetzen zu können, ist an dem Sperrhahn ein kleiner Gummischlauch angebracht.

Bei Placenta praevia, wo es auf das Verhüten der Wehen gar nicht ankommt, verfährt *Ahlfeld* folgendermassen: Der Tamponade voraus geht eine Ausspülung der Scheide mit 2% Carbollösung und Entleerung der Harnblase. Man nimmt nun einen Jodoformgazeverband und zupft aus Carbolwatte kleine Stückchen, welche man auf ein reines Handtuch legt. Mit zwei Fingern der linken Hand öffnet man die Schamspalte und schiebt mit der rechten den Tampon möglichst hoch in die Scheide, während der Faden heraushängt, und schiebt ein Stück Watte nach dem andern nach, bis die Scheide prall gefüllt ist und die letzten Tampons aus dem Scheideneingange hervorragen. Will die Gebärende die Watte herauspressen, so hält man die Schamlippen mit voller Hand über den Tampons zusammen, bis das Pressen aufhört. Die Tampons bleiben 6—8 Stunden liegen; doch muss alle 2 Stunden die Temperatur gemessen werden, da bei steigender Temperatur der Tampon entfernt werden muss. Die Herausnahme geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Einlegen, und hinterher folgt eine Ausspülung.

Zwei Hauptpunkte sind zu beobachten: 1. hinreichende Ausstopfung und 2. genügende Desinfection der Vagina und der Hände.

Nach *Freund* sollen die Tampons handtellerförmige Platten bilden (Watte oder Jodoformgaze), welche den Muttermund nach allen Richtungen hin überragen. Die Einführung der Platten geschieht in der Seitenlage, während man mit dem *Sims*'schen Speculum den Damm gehörig abhebt. Mit einer langen Tenette werden die Scheiben gegen den Muttermund gedrückt und ausgebreitet. Die Zahl der aufeinander zu schichtenden Scheiben hängt von der Stärke des Scheidenschlusses ab, der sie festklemmt, während das untere Drittel der Scheide frei bleibt. Zur Sicherung der Platten legt *Freund* als letzte Schicht eine Gummischeibe ein, welche durch eine in den Rändern befindliche Uhrfeder gespannt wird (vorräthig bei Buchmann, Breslau, Kupferschmiedestrasse 20).

Die Tamponade des Uterus bei Blutungen nach der Geburt ist ein ebenso sicheres wie ungefährliches Blut-

stillungsverfahren, das die allgemeinste Anerkennung verdient. Die Tamponade geschieht mit 5 Meter langen, handbreiten, 4schichtigen Streifen sterilisirter 10—20% Jodoformgaze, wie solche, nach *Dührsen's* Angabe, zuerst von Dr. *Mylius*-Berlin, in Blechkapseln luftdicht verschlossen, in den Handel gebracht werden. Der Jodoformgaze sind noch 30 Grm. Salicylwatte beizugeben. Statt der Jodoformgaze kann man auch andere anti- oder aseptische Stoffe, im Nothfall auch frisch gewaschene und geplättete, beziehungsweise 5 bis 10 Minuten lang gekochte Leinweind benützen.

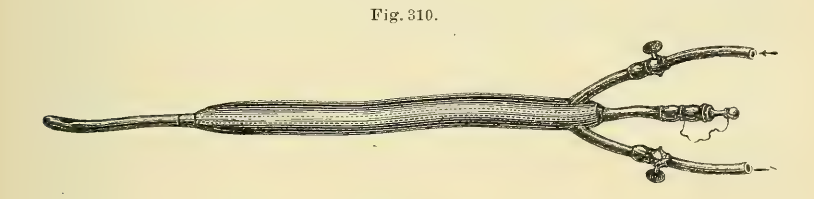
„Man fasst unter Leitung von Zeige- und Mittelfinger der linken Hand beide Lippen des Muttermundes ziemlich hoch mit zwei Kugelzangen und zieht den Muttermund bis zur Vulva herab. Gelingt dies nicht, selbst nicht unter Beihilfe äusseren Druckes, so kann man einen Rinnenspiegel einsetzen oder man bringt zwei Finger der linken Hand in den Cervicalcanal und führt unter ihrer Leitung — bei Gebrauch des Spiegels natürlich einfach unter Leitung des Auges — vermittelst einer 30 Cm. langen, anatomischen Pincette das Ende des Gazestreifens direct aus der Blechkapsel in den Uterus ein. Die nunmehr frei gewordene linke Hand fühlt mit der Kleinfingerseite aussen nach, ob die Spitze der Pincette wirklich bis zum Fundus hinaufgeführt ist und geht dann wieder mit den antiseptisch gebliebenen Fingern in den Muttermund, durch welchen hindurch die Pincette abermals ein tieferes Stück des Streifens in den Fundus hinaufbringt. Auf diese Weise wird allmälig der ganze Uterus von oben bis unten ausgestopft. Es schliesst sich hieran die Tamponade der Scheide, die man nach Bedürfniss loser oder fester macht und, bei Blutungen aus dem unteren Uterinsegment (bei Placenta praevia und Cervixrissen), noch mit Wattetampons (wegen ihrer geringeren Durchlässigkeit) abschliesst. In Fällen von schwerer Blutung ist die Narkose angezeigt, damit man nicht, durch etwaige Schmerzensäusserungen der Frau veranlasst, zu früh mit der Tamponade aufhört. Sollten in einem Falle von absoluter Atonie des Uterus nach der Tamponade des Uterovaginalcanals keine Contractionen auftreten, so müsste man

von aussen den Uterus gegen den Tampon andrücken. Sollte es dagegen, nachdem das Vorhandensein eines Cervixrisses ausgeschlossen, trotz combinirter Gaze-Watte-Tamponade nach aussen weiterbluten, so würde in diesem Falle auch das Cavum uteri mit trockenen Salicylwattetampons auszufüllen sein."

Die Uterustamponade ist angezeigt, falls 1. auf Entleerung der Blase, 2. auf Ergotininjectionen (oder innerliche Darreichung), 3. auf Reiben des Uterus, 4. auf kalte oder heisse Uterusirrigationen die Blutung nicht steht. Dasselbe Verfahren ist von *Fritsch* bei jauchendem Uteruscarcinom und bei septischer Fehlgeburt empfohlen.

Zur Stillung hartnäckiger Urethralblutungen ist von dem Amerikaner *Bates* ein der *Trendelenburg*'schen Tamponcanüle verwandtes Instrument erfunden worden (Fig. 310): ein elastischer Katheter (Nr. 5) ist umgeben von einem 20 Cm. langen Kaut-

Fig. 310.



schukmantel, welcher am äusseren Ende zwei mit Schliesshahn versehene Schläuche besitzt. Ist das Instrument eingeführt und der Mandrin herausgenommen, dann lässt man den Kautschukmantel mit Wasser füllen, beziehungsweise von demselben durchströmen.

Die Tamponade des Mastdarmes wird mit Hilfe eines Gazestückes und kleiner Ballen antiseptischer Watte, ähnlich wie die Tamponade der Scheide, ausgeführt. Oder man fertigt eine Anzahl kleiner, aus Watte und Gazehülle bestehender Ballen, schiebt sie in das Rectum hinein und lässt die an den Ballen vorher befestigten Fäden nach aussen hängen. Ist die Blutstillung gesichert, dann zieht man die Tampons einzeln hervor. — Auch für das Rectum eignet sich der Colpeurynter oder statt dessen das Compressorium von *Bushe* (Fig. 311). Dasselbe besteht aus einer Canüle, die an ihrem oberen Ende vielfach durchbohrt und

fast in ihrer ganzen Ausdehnung mit einem Thierdarm umgeben ist, dessen Füllung beim Gebrauch durch Eiswasser geschieht. Aehnlich ist das Luftpessarium von *Gariel*, welches aus einem Kautschukballon besteht, der nach dem Einführen aufgeblasen wird.

Allingham nimmt einen Badeschwamm von der Form eines Hohlkegels, bindet an dessen Boden einen festen Seidenfaden und bringt unter Leitung des eingeführten

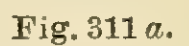
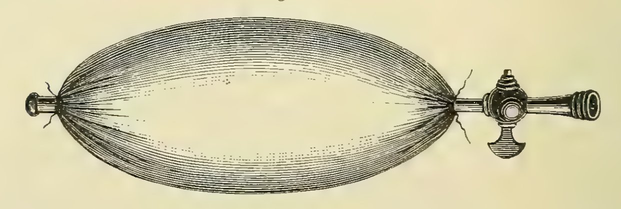


Fig. 311 *a*.



Zeigefingers den Schwamm mit Hilfe eines kleinen Stabes, einer Kornzange oder dergl. 10—15 Cm. weit in das Rectum hinauf. Darauf füllt er den Raum zwischen Schwamm und Sphincter aus mit antiseptischen Tampons, zieht mit der linken Hand den am Schwamme befestigten Faden nach unten, während die rechte einen Druck von unten nach oben ausübt. In Folge des Zuges öffnet sich der Schwamm wie ein Schirm und übt so von oben her den Druck aus.

Fig. 311 *b*.



Diese Tampons können tagelang liegen bleiben; selbstverständlich muss man den Stuhl durch Opium hintanhalten *(Chavasse)*.

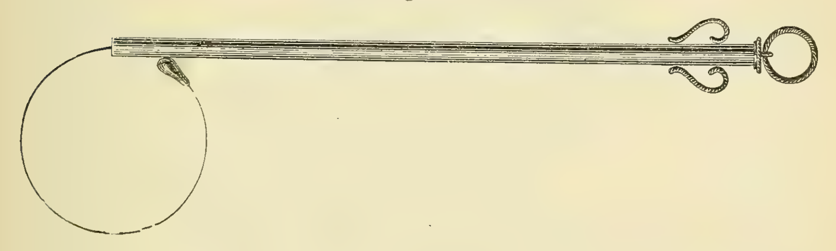
Da die Tamponade des Mastdarmes die Prostata und den prostatischen Theil der Harnröhre gegen die Symphyse drückt, so ist das Verfahren auch wirksam bei Blutungen aus den genannten Theilen.

Um das Einfliessen von Blut in die Trachea zu verhindern, dient die von *Trendelenburg* angegebene Tamponcanüle: eine

Trachealcanüle, umgeben von einem feinen, doppelwandigen Gummimantel, welcher nach Einführung der Canüle in die Trachea mit Luft gefüllt wird.

Gelingt es nicht, eine Blutung aus der Nase durch die gewöhnlichen Hilfsmittel: ruhiges Verhalten, nicht Schneuzen, aufrechte Stellung mit ein wenig nach vorn geneigtem Kopfe, kühlende Getränke, kalte Umschläge, Verschluss des betreffenden Nasenloches durch Andrücken des Nasenflügels gegen die Scheidewand, Hochheben des Armes, Eintauchen der Hände und Füsse in heisses Wasser, Vesicans in die Lebergegend *(Verneuil)* — zu stillen, dann drückt man einen kleinen Bauschen Watte oder Gaze, ein Stück Feuer- oder Badeschwamm, ein Stück Penghawar-Dyambi-Watte gegen die blutende Stelle. Nützt das nichts, dann macht

Fig. 312.

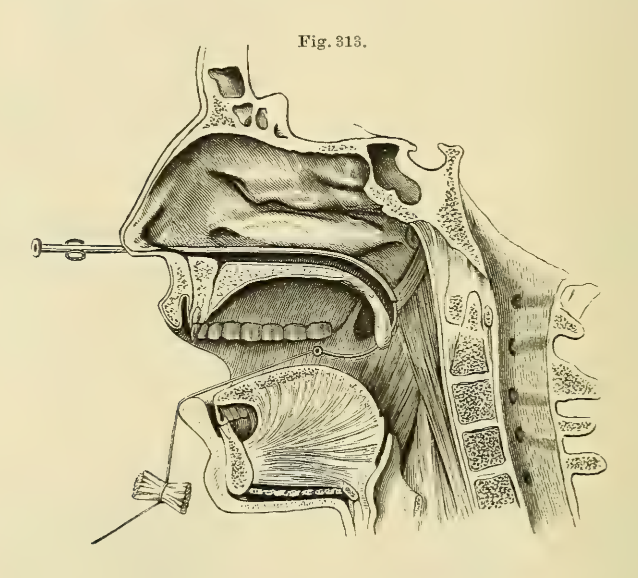


man die vordere Tamponade, das heisst man füllt beide Nasenlöcher, beziehungsweise nur eines derselben mit Salicyl-Wattebäuschchen und lässt die an denselben befestigten Fäden aus dem Nasenloche heraushängen, oder man führt, nach *Roth*, längere Dermatol-Gazewicken ein, welche etagenartig übereinanderlagern und die ganze Höhle ausfüllen. Nach zwei Tagen Entfernung der Tampons, Aufsuchen der Blutquellen und dauerndes Verstopfen derselben. Steht die Blutung nicht, fliesst Blut in den Rachenraum und droht Gefahr für den Kranken, dann schreitet man zur hinteren Tamponade. Dieselbe wird mit Hilfe des *Belloc*'schen Röhrchens (Fig. 312) ausgeführt, das aus einer metallenen Canüle und der mit dem Mandrin untrennbar oder trennbar (durch Schraube) verbundenen Uhrfeder besteht. *Charrière* hat das Instrument dahin geändert, dass der von der Uhrfeder losgeschraubte

Mandrin oder Stachel nicht gesondert aufbewahrt zu werden braucht, sondern dass er bei geschlossenem Instrument sich in der Canüle befindet.

Die Anwendungsweise des Instrumentes ist folgende (Fig. 313): Man befestigt an dem geöhrten Knopf der Feder einen ausreichend langen und haltbaren Faden, führt das obere Ende des Instrumentes durch den unteren Nasengang bis in den Pharynx, schiebt die Uhrfeder vor und sofort erscheint der Knopf derselben, das Gaumensegel umspringend, im Munde. Mit einer Pincette oder einem Haken holt man

Fig. 313.



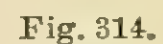
das eine Ende des Fadens aus dem Munde, befestigt an demselben den antiseptischen Tampon, zieht die Uhrfeder zurück, nimmt das Instrument aus der Nase, zieht den Tampon mittels des an ihm befestigten Fadens, eventuell unter Leitung des durch den Mund eingeführten Zeigefingers fest gegen die Choanen-Oeffnung und schliesst diese auf solche Weise. Der Tampon darf nicht zu gross sein, da er sonst nur sehr schwer zwischen Gaumensegel und Pharynxwand hindurchpassiren könnte; er darf aber auch nicht zu klein sein, da er sonst die hintere Nasenöffnung nicht ganz verschliessen würde. Als ungefährer Anhalts-

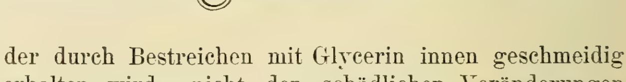
punkt für die Dicke des Tampons dient der Daumenumfang des Kranken.

Statt des *Belloc*'schen Röhrchens lässt sich zur Führung des Fadens eine Darmsaite oder ein biegsamer Katheter recht gut verwerthen. Die Tampons hat man mit adstringirenden Pulvern bestreut oder mit styptischen Flüssigkeiten getränkt. Viel lässt sich dagegen wohl nicht einwenden, doch wird man andererseits einen merklichen Nutzen hiervon nur erwarten dürfen, wenn es gelingt, die blutende Stelle direct zu treffen; im Allgemeinen wird die mechanische Wirkung der Tamponade die Hauptsache sein. Um die Zersetzung hintanzuhalten, empfiehlt sich die Benutzung der Dermatolgaze am meisten. Die Tampons sollen nicht entfernt werden, bevor die Blutstillung gesichert ist, und doch nicht so lange liegen, bis sie durch die Zersetzung des aufgesogenen Blutes unangenehme Nebenwirkungen hervorbringen. Im Allgemeinen darf man die Entfernung nach Ablauf der ersten 24 bis 36 Stunden vornehmen, und um dieselbe leichter ausführen zu können, ist von vorneherein an dem Tampon ein zweiter Faden befestigt, der durch den Mund nach aussen geleitet worden war. Sollte der Tampon so fest verklebt sein, dass er sich durch Ziehen an dem genannten Faden nicht lösen lässt, so kann man versuchen, ihn mit der Nasendouche zu lockern oder mit der Spitze eines Katheters vorsichtig wegzustossen. Steht die Blutung nicht, oder hat man sie durch diese Manipulationen wieder hervorgerufen, dann muss vom Neuen tamponirt werden.

Früher benutzte man zur Tamponade auch wohl ein in Form eines Handschuhfingers zubereitetes Stück Schweinsdarm, welches mit dem geschlossenen Ende tief in das Nasenloch eingeführt, mit kaltem Wasser gefüllt und vorn zugebunden wurde. Aus diesem Verfahren entstand der Rhineurynter, ein kleiner, in einen dünnen Schlauch auslaufender Kautschukballon, welcher leer in den Nasenrachenraum eingeschoben wird, so dass der Schlauch aus dem Nasenloche hervorragt; dann wird er aufgeblasen, durch Vorziehen der Ballon fest gegen die Choanen gedrückt und der Schlauch durch eine Klemme geschlossen. Dieses *Küchenmeister*'sche Instrument bot den Nachtheil, dass es nicht fest genug lag, dass der kugelige Ballon, wenn er prall gefüllt wurde, die ovale Choane nicht vollkommen schloss und zudem die Neigung hatte, nach

abwärts in die Rachenhöhle zu gleiten. Dasselbe gilt von dem ähnlichen Instrumente *Saint Ange's*, welches sich zusammensetzt aus einem kleinen Sack von Hausenblase und einer, vorn mit einem Hahn verschliessbaren Röhre. *Messing's* Instrument (Fig. 314) besteht aus einer Röhre, an der ein geschlossenes Stück präparirten Rindsdarmes luftdicht angebracht ist; unten trägt die Röhre einen Gummischlauch mit Quetschhahn. Die Anwendung des Instrumentes ist dieselbe wie beim Rhineurynter, nur unterliegt der Darmtampon,

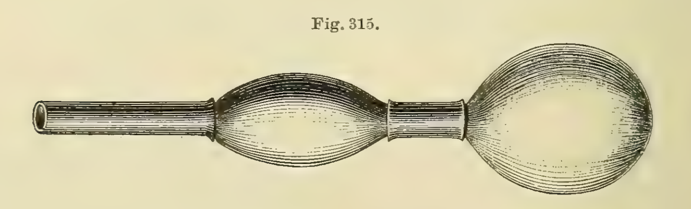

Fig. 314.



der durch Bestreichen mit Glycerin innen geschmeidig erhalten wird, nicht den schädlichen Veränderungen wie die Gummiblasen.

Englisch hat einen Rhineurynter construirt (Fig. 315), der aus zwei, durch ein kurzes Mittelstück verbundenen Ballons besteht. An dem vorderen, kleineren Ballon befindet sich ein dünner Schlauch, durch welchen die Füllung des Doppelballons vorgenommen wird. Das Instrument ist so eingerichtet, dass der hintere, grössere Ballon in die hintere, der vordere kleinere Ballon in die vordere Nasenöffnung zu liegen kommt. Gelingt die Einführung nicht mit den Fingern, so muss man sich zur Führung der Ballons einer Sonde, eines passenden Katheters oder der von *Englisch* angegebenen Klammer bedienen. Dieselbe besteht aus zwei von einander federnden

Fig. 315.



glatten Stahlarmen, welche durch einen Schieber zusammengedrückt werden. Zwischen denselben klemmt man den grossen hinteren Ballon fest, führt ihn bis in die Choanen, löst die Arme durch Zurückziehen des Schiebers und nimmt das Instrument heraus. Der eingelegte Apparat wird nun durch eingespritztes Wasser so stark gefüllt, dass der kleine Ballon sich fest an die Ränder des Nasenloches anschmiegt, wozu etwa 15—30 Grm. genügen. Der vordere, frei aus der Nase hängende Schlauch wird zuerst mit einer Klammer und dann durch eine Fadenschlinge geschlossen. Damit eine Ent-

leerung aus dem hinteren Ballon in den vorderen nicht stattfinden kann, ist dieser aus dicken Kautschukplatten gefertigt, so dass er eine kräftigere Elasticität besitzt. Da sich beide Ballons gegenseitig einstellen und festhalten, so ist jede andere Befestigung überflüssig. Der Verschluss der vorderen und hinteren Nasenöffnung wird dadurch bewirkt, dass das elastische Mittelstück, stärker als beide Ballons, diese gegen einander zieht und fest gegen die beiden Oeffnungen presst. Ist die Blutstillung gesichert, dann wird das kurze abgebundene Stück des Schlauches abgeschnitten, das Wasser herausgelassen und das Instrument langsam entfernt. Vorher überzeugt man sich natürlich, ob die Blutung steht, und füllt, wenn dies nicht der Fall ist, den Apparat sofort von Neuem.

Die pelote à tamponnement de *Gariel* ist eine Kautschuksonde, welche an ihrem oberen Ende eine kaum bemerkbare, durch Aufblasen jedoch sehr ausdehnungsfähige Anschwellung trägt. Die Einführung in die hintere Nasenöffnung geschieht mit einer Sonde, das Aufblasen mit dem Munde oder mit einem Gummiballon, der Schluss der Sonde am äusseren Ende durch einen Hahn. Den Doppelballon — Rhineurynter von *Englisch* als ein der pelote à tamponnement vollständig analoges Instrument zu bezeichnen, wie es *Jamain* thut, kann nur auf einem Irrthum beruhen.

Während früher die hintere Tamponade der Nasenhöhle für ein ebenso ungefährliches, als sicheres Hämostaticum galt, wird dieselbe neuerdings von *Hartmann* beschuldigt, dass sie namentlich in Verbindung mit dem Eisenchlorid schwere Mittelohrentzündungen hervorrufe. Er verlangt daher, dass man das Verfahren in allen Fällen vermeide, die eine andere Art der Blutstillung ermöglichen. Nach *Hartmann* nehmen die meisten spontanen Nasenblutungen ihren Ursprung aus dem vorderen Theil der Nasenhöhle, und zwar entweder vom Septum oder vom Boden der Nasenhöhle. Bei guter Beleuchtung, raschem Abtupfen mit Wattetampons und gleichzeitigen Inspirationen durch die Nase ist es, wenn auch nicht immer, so doch oft möglich, entweder die blutende Stelle selbst zu finden, oder wenigstens festzustellen, aus welchem Theil die Blutung kommt. Ist die blutende Stelle gefunden, so genügt es, einen kleinen Wattepfropf auf dieselbe zu drücken. Konnte nur die Gegend der Blutung festgestellt werden, dann wird der betreffende Nasengang mit Watte fest ausgefüllt. Andere Autoren verlangen nach der Tamponade Zerstörung der betreffenden

Schleimhautstellen (kleine Erosionen, varicöse oder teleangiektatische Punkte) mit dem Ferrum candens, Thermokauter, Chromsäure, Lapis.

Anhang zu den Druckverbänden.

Zwischen den eigentlichen Druck- und den eigentlichen Zugverbänden liegt eine Reihe von Verbänden und Apparaten, welche man mit demselben Rechte zu den einen oder zu den anderen zählen kann, wie denn überhaupt eine scharfe Trennung von Druck und Zug nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist.

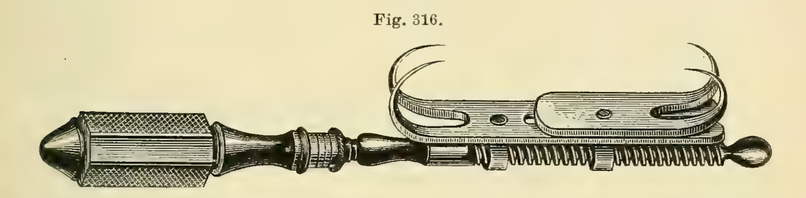
Es gehören zu diesen Uebergangsformen in Sonderheit die Verbände der Kniescheiben-, Olecranon- und Unterkieferbrüche.

Von denjenigen Verbänden, welche beim Querbruche der Kniescheibe darauf ausgingen, die Fragmente einander durch Druck oder Zug möglichst zu nähern, hat *Lode* schon 1843 achtzehn Stück mit zahlreichen Varianten beigebracht, — und wie viel sind seitdem noch hinzugekommen! Das Verfahren war dies: man lagerte die Extremität gestreckt auf eine Schiene und suchte nun die Fragmente auf zweifache Art durch Binden, Tücher und Riemen zusammenzuhalten; entweder führte man dieselben so, dass sie sich an den Seiten kreuzten oder man legte ober- und unterhalb der Patella Kreistouren an, die man durch Längsstreifen gegen einander zog. Dass alle diese Bemühungen vergeblich waren, braucht nicht gesagt zu werden. Andere umgaben die Kniescheibe mit einem festen Ringe oder mit einer Kapsel. *Muschenbrock* bediente sich statt deren zweier ausgeschweifter Blechschilder, die er durch Schrauben gegen einander trieb. *Bell* benutzte zwei Korkstücke und Lederriemen. *Lefort* legte ober- und unterhalb der Patella eine Guttaperchaplatte an, die er nach dem Erhärten mit Heftpflasterstreifen an die untergelegte Schiene befestigte. Darauf brachte er an jedem der zugewandten Guttapercharänder 5—6 gewöhnliche Kleiderhaken an (durch Erwärmen und Andrücken derselben) und verband diese durch Kautschukstreifen.

Alle diese Verbände haben Eines gemeinsam: sollen sie wirksam sein, so müssen sie sehr fest liegen; liegen sie sehr fest, so üben sie bald einen unerträglichen Druck aus.

Dieffenbach schlug daher Stifte in die Fragmente und suchte diese durch Fäden zu nähern, die er zwischen den Stiften ausspannte. Aehnlich, jedoch viel sicherer und kräftiger, wirkt die *Malgaigne*'sche Klammer (Fig. 316),

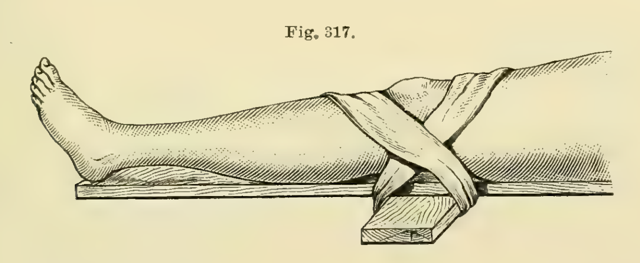
Fig. 316.



welche wesentlich besteht aus zwei scharfen, durch eine Schraube verbundenen Doppelhaken, von denen der eine in den unteren Rand des unteren Fragmentes, der andere in den oberen Rand des oberen Fragmentes eingesetzt, und die beide durch Umdrehung der Schraube in erforderlicher Weise genähert werden.

So wirksam diese Klammern auch sein mochten, sie waren in der Zeit vor der Antisepsis nicht ungefährlich,

Fig. 317.

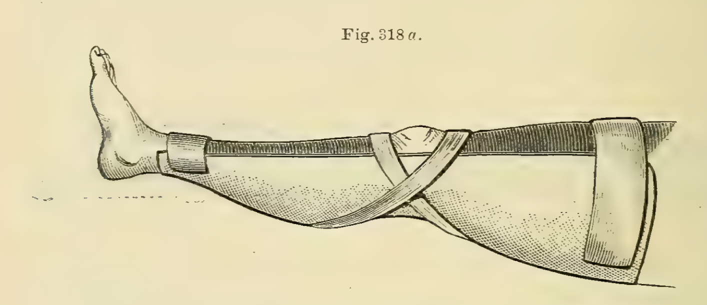


und *Trelat* setzte deshalb die Klammern in zwei ober- und unterhalb der Patella angelegte Guttapercha-Platten ein, und vermied so mit den Gefahren die sichere Wirkung.

Selbstverständlich griff man auch zum Gyps. *Scymanowski* war es, der sich seiner zuerst bediente, und zwar in der Weise, dass er eine Gypsbinde in Achtertour um das Querstück des *Dupuytren*'schen, gepolsterten Kreuzes leitete (Fig. 317) und so eine dauernde Annäherung der Bruch-

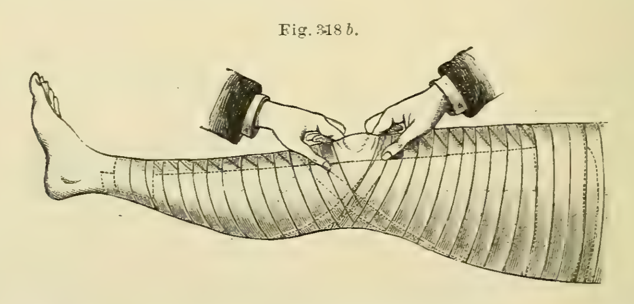
enden herstellte. Seit jener Zeit nun sind schier unzählige Versuche gemacht worden, um die Patellafractur mit dem Gypsverbande zu heilen (s. auch pag. 229). Sie alle sind im Principe sehr ähnlich, sie gewährleisten die knöcherne Vereinigung nicht, führen aber zur Muskelatrophie und Gelenks-Steifigkeit; als Beispiel mag hier der von *Little* angegebene Verband Platz finden.

Fig. 318 *a*.



Das Glied lagert in einer Gypsrinne (Fig. 318 *a*), die aus zwei Flanelllagen hergestellt und in der Kniekehle noch besonders verstärkt wird. Sie umfasst zwei Drittel des Gliedes, das Kniegelenk jedoch nur so weit, dass die Condylen eben bedeckt sind. Diese Rinne wird am oberen und unteren Ende durch Gypsbinden am Gliede befestigt. Zwei etwa 3 Cm. breite Gypsstreifen aus doppelter Flanelllage sollen als Achtertour ober- und unterhalb der

Fig. 318 *b*.



Patella das Knie umfassen. Während man sie anlegt, bringt ein Assistent die Fragmente genau aneinander (Fig. 318 *b*). Eine Rollbinde hält die beiden Streifen so lange fest, bis sie erhärtet sind; alsdann wird das Ganze mit einer Binde umgeben.

Der Kniescheibenbruch zeigt so recht den Wandel in der Fracturbehandlung. Während früher Alles nach knöcherner Vereinigung der Fragmente strebte, legt man jetzt darauf

verhältnissmässig wenig Werth. Man weiss: das functionelle Ergebniss ist gut, wenn nur der Quadriceps nicht atrophirt ist; mag die knöcherne Vereinigung fehlen und die Länge der Zwischensubstanz selbst erheblich sein. Daher behandelt man die Fractur vom ersten Tage an mit Massage, die sich theils auf das Gelenk, theils auf die Oberschenkelmusculatur erstreckt (vgl. Massage). Im Uebrigen begnügt man sich, die Fragmente mit einer Heftpflastertestudo zusammenzuziehen und das Bein, gestreckt, auf einer passenden Schiene zu lagern. Schon Ende der zweiten Woche beginnen die Gehversuche in gestreckter Haltung.

Der *v. Bramann*'sche „Schmetterlingsverband" besteht aus zwei gleichen Stücken, die einem Schmetterlinge mit ausgebreiteten Flügeln ähneln. An ein etwa 5 Cm. langes und 4 Cm. breites, starkes, aber gut dehnbares Gummistück ist an jeder Schmalseite unter einem Winkel von etwa 160—170° je ein circa 25 Cm. langer, sich etwas verbreiternder Heftpflasterstreifen angenäht.

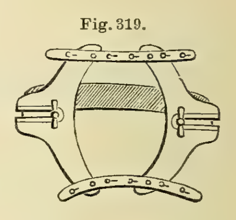
Das eine dieser beiden Verbandstücke wird oberhalb des oberen Patellarfragmentes angelegt, stark angezogen und so, das obere Fragment umfassend und nach unten drückend, befestigt. Die Heftpflasterstreifen laufen wie die Gänge des Achterverbandes schräg nach unten und kreuzen sich auf der Wade. Ganz in derselben Weise wird der andere Schmetterling an das untere Bruchstück gelegt, nur mit dem Unterschiede, dass er dieses nach oben drückt und die Heftpflasterflügel sich ungefähr in der Mitte der Hinterfläche des Oberschenkels kreuzen. Beide Schmetterlinge werden mit einer Bindeneinwicklung befestigt, das Bein wird in die *Volkmann*'sche Schiene gelegt und aufgehängt. Anfangs vollkommene Ruhe; bald aber Massage und Elektrisation des Quadriceps und der Wadenmuskeln. Bei bedeutendem Ergusse frühzeitige Punction. Druckverband, Schwebe.

Kocher hält die primäre knöcherne Vereinigung der Patellafragmente für unerreichbar und will daher die secundäre erreichen. Er bemüht sich während der ersten Wochen, die Fragmente möglichst zu nähern und legt dann nebenstehenden Apparat (Fig. 319) (von *Wolfermann*) an. Eine gepolsterte Stahlfeder, welche

von hinten her das Knie umfasst, endigt in zwei halbmondförmige Bügel, die, nach einem Abguss gefertigt, sich sehr genau den Seitenrändern der Patella anschmiegen und durch einen am oberen und einen am unteren Rande der Patella verlaufenden Querriemen aneinander gepresst werden. Der kleine Apparat erweist sich nach *Kocher* sehr erfolgreich und belästigt den Kranken gar nicht.

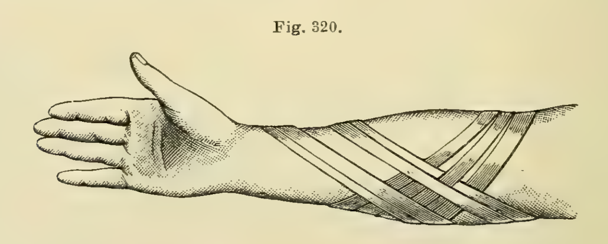
Die vielen für den Bruch des Olecranons erfundenen Verbände sind denen der Patella meist ähnlich, indem sie auf gleiche Weise die Annäherung der Fragmente erstreben. Freilich gingen die Ansichten der Chirurgen über die zweckmässigste Art der Behandlung der Querbrüche des Olecranons weit auseinander. Die Einen wollten die knöcherne Vereinigung in gestreckter Stellung versuchen, obwohl sie Steifigkeit des Gelenkes dabei riskirten; die Anderen wollten von vornherein die gebeugte Stellung einnehmen lassen; die Dritten endlich, und zwar namentlich französische Chirurgen *(Nélaton)*, wählten eine Mittelstellung.

Fig. 319.



Busch legte in leichter Beugestellung einen gefensterten Gypsverband an und bediente sich der *Malgaigne*'schen Klammer mit zwei Haken für das untere und einen für das obere Fragment. *Lauenstein* hat das *Volkmann*'sche Verfahren

Fig. 320.

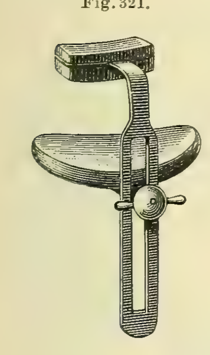


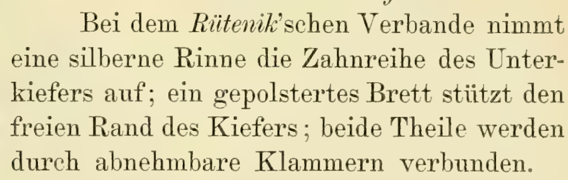
bei Kniescheibenbrüchen auf jene übertragen: Nach Beseitigung des etwaigen Blutergusses durch Punction äusserste Streckung mit Hilfe einer Volarschiene und Hochlagerung des Armes, während das obere Fragment durch spiralig verlaufende dachziegelförmig sich deckende Heftpflasterstreifen fest gegen die Bruchfläche der Ulna gezogen wird (Fig. 320). Zur Unterstützung liesse sich dann noch der Zug mittels weit hinaufreichender Streifen hinzufügen.

Heute verfährt man ähnlich wie beim Kniescheibenbruche: man zieht durch Heftpflasterstreifen das Olecranon nach unten und stellt das Gelenk in einem Winkel von etwa 140° fest durch Schienen- oder Gypsverband. Nach 8 Tagen Massage und vorsichtige passive Bewegungen, beziehungsweise Stellungsveränderungen. Der Heftpflasterverband wird noch weitere 8 Tage beibehalten *(Landerer)*.

Die Verbände für den Unterkieferbruch lassen sich in zwei Arten theilen: die eine gestattet die Bewegung des Unterkiefers, die andere gestattet sie nicht. Zu der ersten Reihe gehören die Verbände von *Rütenik*, *Houzelot*, *Scymanowski*, *Morel-Lavallée* u. A. Zu der zweiten der Verband von *Boyer*.

Fig. 321.





Bei dem *Rütenik*'schen Verbande nimmt eine silberne Rinne die Zahnreihe des Unterkiefers auf; ein gepolstertes Brett stützt den freien Rand des Kiefers; beide Theile werden durch abnehmbare Klammern verbunden.

Houzelot's Apparat (Fig. 321): an dem oberen Ende eines Eisenstabes befindet sich ein wagerechtes Korkstück, welches zur Aufnahme der Zähne mit einer Furche versehen ist. Das Kinn ruht auf einer gepolsterten Pelotte, welche in einem Längsspalt des Eisenstabes läuft und in beliebiger Höhe durch eine Schraube festgestellt werden kann. Einfache Bindetouren befestigen den Verband am Kopfe.

Scymanowski benützte zur Herstellung eines ähnlichen Verbandes den Gyps, und *Morell-Lavallée* die Guttapercha, welche als das beste Material bezeichnet werden muss. Er erweicht eine entsprechend grosse Platte Guttapercha, formt sie wie ein Hufeisen, legt sie, noch weich, auf die untere Zahnreihe und drückt sie gegen dieselbe fest an, so dass die Zähne tief eindringen und oben nur eine dünne Guttaperchaschicht übrig bleibt (Fig. 322). Ist die Schiene erkaltet, dann nimmt er sie fort, schneidet alles Ueberflüssige weg und legt sie von Neuem an. Dieser Zahnabguss soll nach *Morel-Lavallée* oft allein ausreichen und weder das

Sprechen, noch das Kauen hindern. Ist die Dislocation erheblich, dann fügt er ein Kinnpolster hinzu, welches durch eine gebogene Stahlfeder mit der Guttaperchaschiene in Verbindung tritt und beide gegen einander zieht. Unter dieser Reihe von Verbänden gilt der letztere als der vollkommenste.

Boyer legt beiderseits zwischen die Zahnreihen Korkplatten mit Rinnen für die Zähne; der Unterkiefer wird durch eine Schleuderbinde oder ein Kinntuch nach oben und fest gegen die Platte gezogen. Das Kauen ist unmöglich; zwischen den beiden Korkstücken ist, der Mundöffnung

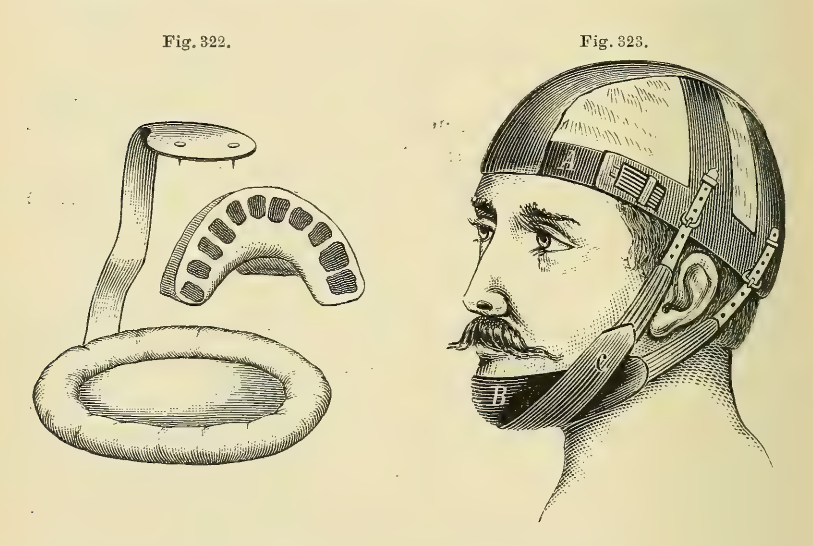


Fig. 322. Fig. 323.

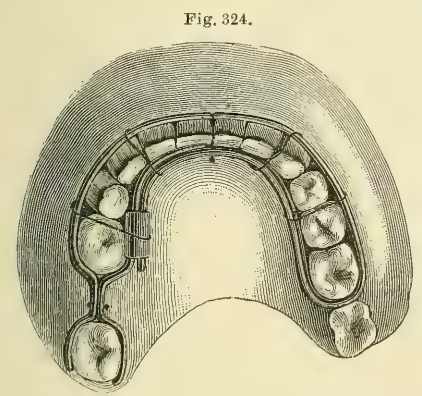
entsprechend, eine Lücke zur Aufnahme flüssiger Nahrungsmittel gelassen. Der Verband ist mit den einfachsten Mitteln ausführbar und liefert gute Heilresultate.

Bei einfachen Brüchen mit wenig Neigung zur Dislocation genügt ein Kinntuch oder die Schleuder von *Bouisson* (Fig. 323). Letztere besteht aus einem genau passenden Kopfstück, an dem die eigentliche Schleuder befestigt wird. Der Grund derselben wird aus weichem Leder gebildet und die vier mit Schnallen am Kopfstücke befestigten Riemen haben elastische Zwischenstücke, so dass ein Auf- und Abbewegen des Unterkiefers gestattet ist. Wäre die

Beweglichkeit der Bruchstelle erheblicher, so würde man das *Boyer*'sche Verfahren durch Einschieben von Korkplatten zwischen die Zahnreihen hinzufügen.

Abweichend von den bisher angeführten Verfahren und mehr zu den reinen Schienenverbänden gehörend, sind die Metalldrahtverbände von *Hammond* und *Sauer*. Der *Sauer*'sche Verband (Fig. 324) besteht aus Gold- oder verzinnten Eisendrahtschienen, welche über geeignete Gypsmodelle so angelegt werden, „dass an der Zungenfläche der Zähne einerseits, an Wangen, beziehungsweise Lippenfläche andererseits, also vor und hinter den Zähnen auf dem Zahnfleischrande, und zwar für jedes Fragment (wenn Lücken vorhanden sind) besonders gearbeitet, ein Drahtband entlang läuft; sind sämmtliche Zähne vorhanden, so bildet der Verband ein fortlaufendes Ganzes". Die Verbindungsstelle zwischen beiden Hälften läuft je nach Umständen über den Zwischenräumen der Kauflächen der Molares, ohne dass der Biss darunter leiden darf, oder hinter dem letzten Zahne von innen nach der Wangenfläche. Etwaige Lücken in der Zahnreihe werden eventuell durch eingestanzte Blechstücke ausgefüllt, die die innere und äussere Drahtschiene verbinden. Freistehende Zähne werden umklammert.

Fig. 324.



Die freien Drahtstücke endigen an der Bruchstelle, nur das Drahtstück an der Zungenfläche des längeren Bruchstückes verläuft über den Bruch hinaus bis in die Gegend des 2. Bicuspis oder 1. Molaris der anderen kürzeren Bruchhälfte.

Das Verbandstück letzterer trägt eine etwa 1 Cm. lange Canüle zur Aufnahme des hierherlaufenden Drahtstückes der anderen Hälfte, welches, durch die Canüle geführt, über diese etwas hinausläuft. Beim Bestehen mehrerer Brüche wird jeder einzelne umschient, und das Drahtstück des äussersten Bruchendes durchläuft dann für jedes einzelne Bruchstück eine Canüle.

Als Grund für die Herstellung getrennter Schienen für jedes Bruchstück, von denen die eine in einer oder mehreren Canülen verschiebbar ist, gibt *Sauer* die Beobachtung an, dass selbst bei frischen Brüchen die Bruchstücke nicht mit einem Male, sondern nach und nach nur in die normale Stellung sich bringen lassen, was durch seine ihm eigenthümliche Herstellungsweise sehr erleichtert werde.

Liegen die Schienen, so werden sie mit Grün-Golddraht-. oder gewöhnlichen verzinnten Eisenbindedraht-Schlingen befestigt. Diese Schlingen laufen zwischen je zwei Zähnen unter den Schienen und über dem Zahnfleisch von der Wangen- respective Lippenfläche zur Zungenfläche, von dort über Verband und Zähne zur Lippenfläche zurück, wo sie mit dem anderen Drahtende zusammengedreht und unter die Lippenschiene gebogen werden. Ort und Zahl der anzulegenden Schlingen wechselt je nach Beschaffenheit des Gebisses und nach Nothwendigkeit; in den meisten Fällen genügen 5 bis 6 solcher Schlingen zur Fixation des Verbandes — lockern sie sich, so zieht man sie mit Leichtigkeit wieder an.

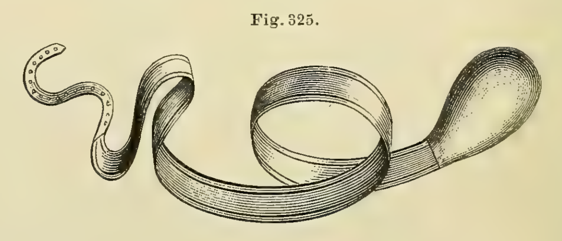
Alle 8 Tage wird der Verband zum Zwecke der Reinigung aus dem Munde entfernt. Der *Sauer*'sche Schienenverband liefert nach *v. Langenbeck's* Zeugniss die besten Resultate.

Aehnlich verfährt *Köcher* in Halle; er bedient sich einer inneren Schiene aus Aluminiumbronzedraht, der sämmtliche Zähne des Unterkiefers umfasst, sich genau anschmiegt und in beiden Fragmenten mit einer Reihe von Zähnen durch Bindedraht befestigt ist. Die Schiene wird über einem Gypsmodell gearbeitet und muss die Fragmente dauernd und sicher feststellen. Der Kranke kann sofort nach Anlegung des Verbandes den Mund öffnen und schliessen; er kann schmerzlos sprechen, schlucken und kauen. Ohne das Vorhandensein einer genügenden Zahl fester Zähne ist der Verband unmöglich.

Bruchbänder.

Die Bruchbänder haben den Zweck, den reponirten Bruch zurückzuhalten. Man unterschied früher allgemein elastische, d. h. federnde, und nicht elastische Bänder; doch kommen letztere gegenwärtig nur noch bei Nabelbrüchen

Fig. 325.



in Frage. Die federnden Bruchbänder zerfallen in zwei grosse Hauptgruppen: die französischen und die englischen.

A. Das französische (auch deutsche) Bruchband (Fig. 325) besteht im Wesentlichen aus der Feder, der

Pelotte und dem Ergänzungsriemen. Die Feder ist ein Stahlband, dessen elastische Kraft mit der Dicke des Stahles wächst. Die für gewöhnlich ausreichende Federkraft entspricht einem Gewicht von 750—1000 Grm., und nur in seltenen Fällen ist es nöthig, dieses Maass zu überschreiten. Wird eine erheblichere Druckleistung erforderlich, so bringt man dieselbe besser durch Uebereinanderlegen mehrerer Federn, als durch eine einzige, sehr dicke Feder, weil letztere weniger haltbar ist, als jene.

Damit die Feder im Stande ist, einen Druck auf die Bruchpforte auszuüben, muss das Becken des Kranken einen grösseren Durchmesser haben, als die Oeffnung der Feder im ruhenden Zustande. Man bestimmt nun die Kraft der Feder in der Weise, dass man das Schwanzende derselben festhält und das Kopfende mit Gewichten so weit belastet, bis der Abstand der beiden Enden gleich ist dem Durchmesser des Beckens (16—24 Cm.). Je mehr die Feder geöffnet werden muss, umso stärker wird der Druck, und das entspricht gerade den thatsächlichen Anforderungen, wie sie bei vermehrtem Druck der nach Aussen drängenden Eingeweide an das Bruchband gestellt werden.

Zur völligen Ausnützung gelangt die elastische Kraft der Stahlfeder, wenn dieselbe nur mit zwei Punkten, dem Kopf- und dem Schwanzende, sich gegen den Körper stützt, und wenn die Feder derartig gekrümmt ist, dass ihre beiden Enden in einer horizontalen Ebene liegen. Beides ist bei dem französischen Bruchbande nicht der Fall; dasselbe liegt 1. in weiter Ausdehnung dem Körper an, 2. Anfang und Ende der Feder kreuzen sich, weil jener tiefer steht als dieses. Die Feder ist in der Regel nicht blos kreisförmig gekrümmt, sondern schraubenförmig; sie ist derartig um ihre Längsachse gewunden, dass ihre innere Fläche sich der äusseren Fläche des Körpers anbequemt.

Man unterscheidet an der Feder das Kopf- und Schwanzende; dieses ist breiter und dünner, jenes läuft in den schmäleren und stärkeren Hals aus, der die Pelotte trägt. Das vordere Ende steht in einem stumpfen Winkel zum Körper der Feder nach abwärts und ist so um seine Längs-

achse gedreht, dass der untere Rand der Pelotte mehr nach innen und die gepolsterte Fläche nach oben hin schaut.

Die Pelotte ist derjenige Theil des Bruchbandes, dem der Verschluss der Bruchpforte zufällt, und ist daher von besonderer Bedeutung. Von der Beschaffenheit der Pelotte, der Grösse, Form und Richtung derselben hängt zum grossen Theil die Wirkung des Bandes ab. Sie stellt im Allgemeinen einen gewölbten Körper vor, der so fest an den Rändern der Bruchpforte anliegen muss, dass das Vorbeigleiten eines Eingeweides unmöglich ist. Pelotten mit hohler Oberfläche könnten nur zur Aufnahme irreponibler Brüche dienen.

Was das Material betrifft, so vermeidet man gerne ebenso zu weiche, wie zu harte Körper; jene werden zusammengepresst, verändern ihre Form und hören auf zu schliessen; diese sind haltbarer, werden durch Feuchtigkeit wenig oder nicht angegriffen, aber ihr Druck kann unerträglich werden. Die Pelotten bestehen daher gewöhnlich aus einem Stück Eisenblech, dem Pelottenschild, und dem mit Leder überzogenen Pferdehaarpolster.

Indessen gerade in Bezug auf die Pelotten sind die Fabrikanten stets bemüht, Verbesserungen nach verschiedenen Richtungen hin zu erfinden (s. unten).

Gestalt und Grösse der Pelotte richten sich nach den Verhältnissen des gegebenen Falles und sind daher verschieden. Mag der Umriss der Pelotte einen Kreis, ein Oval, eine Ellipse, ein abgestumpftes Dreieck oder eine andere Form darstellen, immer muss der Rand der Pelotte den der Bruchpforte allseitig mehr oder weniger überragen.

Die Verbindung der Feder mit der Pelotte ist eine feste, frei bewegliche oder stellbare; wie sie auch sein mag, immer kommt es darauf an, dass die Druckkraft der Feder möglichst voll zur Geltung gelange. Jede periphere Befestigung schwächt die Kraft der Pelotte; setzt sich die Feder am oberen Rande derselben an, so liegt hier der grösste, am unteren Rande der geringste Widerstand.

Die freibewegliche Verbindung von Pelotte und Feder wird durch ein Kugelgelenk bewirkt (Fig. 326). Der

Zapfen der Kugel geht in eine Metallkapsel über, welche mittels Schrauben an dem oberen Ende der Stahlfeder befestigt wird.

Die stellbare Verbindung hat den Zweck, die Pelotte in jedem beliebigen Winkel zur Feder nach abwärts stellen zu können; doch ist eine derartige Vorrichtung überflüssig, da man auch der unbeweglichen Pelotte die erwünschte Stellung zu geben vermag.

Feder und Pelotte sind gewöhnlich mit Leder überzogen, dessen rauhe Seite nach Aussen gekehrt ist, in der Absicht, das Abgleiten des Bandes vom Körper weniger leicht zu machen. Gegenwärtig ist es jedoch sehr üblich geworden, den Lederüberzug von Pelotte und Feder noch mit einem sehr haltbaren schwarzen Lacküberzug zu versehen, der durch Schweiss nicht angegriffen wird und sich leicht reinigen lässt.

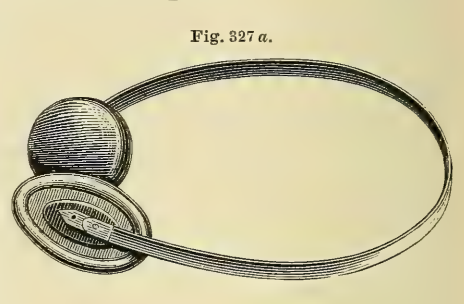
Fig. 326.

Die Feder des französischen Bruchbandes wendet sich, die kranke Seite umfassend, von der Bruchpforte nach hinten, überschreitet hier die Mittellinie und endet 4—5 Cm. jenseits derselben. An dieser Stelle geht die Feder über in den Ergänzungs- oder Verlängerungsriemen, der das Band zu einem Ringe vervollständigt, die gesunde Beckenhälfte umfasst und vorn, an der Aussenseite des Pelottenschildes, befestigt wird. Um das Verschieben der Feder nach oben zu verhindern, hat man das Bruchband auch noch mit einem Schenkelriemen versehen, der von dem hinteren Theile desselben her zwischen den Schenkeln hindurch nach vorne geführt und an dem Pelottenschilde angeknüpft wird.

B. Das englische Bruchband (Fig. 327, *a* und *b*) von *Salmon* besteht aus einer Feder mit zwei Pelotten. Die Feder stellt eine Ellipse dar; sie ist weder um ihre Längsachse gewunden, noch über die Kante gebogen; ihre Enden laufen parallel. Die gesunde Beckenhälfte umfassend, stützt sie sich nur auf die beiden Pelotten, der übrige Theil der Feder berührt den Körper nicht. Das Band hält sich selbst; der Schenkelgurt und der Ergänzungsriemen sind überflüssig,

doch wird letzterer häufig hinzugefügt. Die am Kopfende befindliche Pelotte ist oval und in einem Nussgelenke frei beweglich; die am Schwanzende der Feder befindliche Pelotte ist rund und meist unbeweglich; jene dient zum Zurückhalten des Bruches, diese als zweiter Stützpunkt.

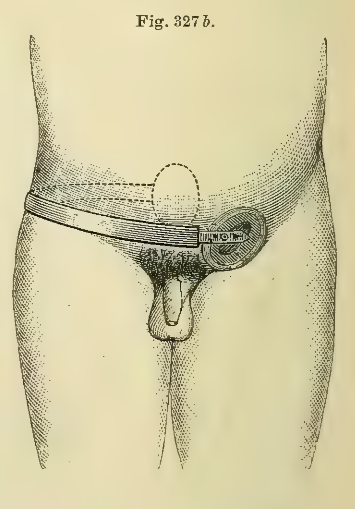
Fig. 327 *a*.



Die Druckkraft der Feder kommt bei den englischen Bändern zur freiesten Entfaltung, und da sie das Becken von der gesunden Seite her umfassen, so wirkt die Bruchpelotte gerade derjenigen Richtung entgegen, in welcher der Darm auszutreten bestrebt ist.

Der eben besprochene Unterschied der englischen und französischen Bruchbänder bezieht sich in erster Linie auf die Leistenbruchbänder. Die Pelotte des einfachen französischen Bruchbandes ist gewöhnlich unbeweglich mit der Feder verbunden. Die Form der Pelotte soll im Ganzen der Form des Leistencanales entsprechen und ist daher bei frischen äusseren Leistenbrüchen zweckmässig die eines länglichen Ovals. Die Polsterung soll so beschaffen sein, dass der Druck sich wesentlich gegen den inneren Leistenring wendet. Die Pelotte muss so gestellt sein, dass sie in der Richtung von unten innen nach oben aussen und gleichzeitig etwas von vorn nach hinten wirkt (Fig. 328).

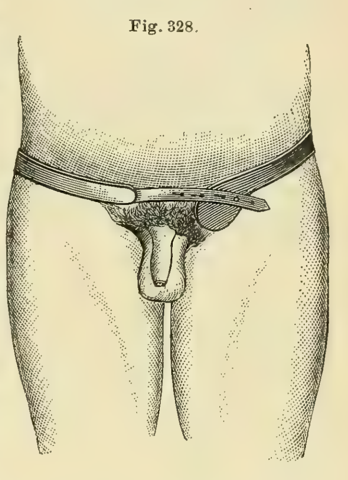
Fig. 327 *b*.



Für alte, äussere Leistenbrüche, bei denen ein Canal mit vorderer und hinterer Wand nicht mehr existirt, sondern bei denen der innere Leistenring sich dicht hinter den äusseren gestellt hat, wo also eigentlich nur eine grosse

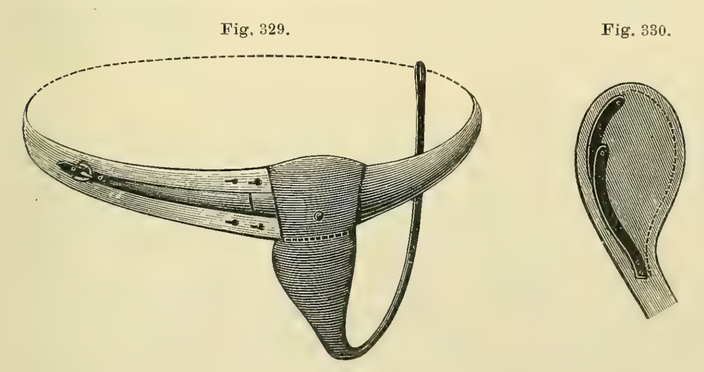
Oeffnung vorhanden ist, da eignet sich die ovale, stark gewölbte Pelote nicht mehr. *Dumreicher* verwirft bei weitem Leistencanale überhaupt alle gewölbten Pelotten, weil die Eingeweide neben der Convexität hervortreten könnten. Er empfiehlt eine ebene Pelotte, welche einen Keil bildet, dessen grösster Durchmesser der Stelle entspricht, gegen welche die Hernie mit der grössten Kraft andringt.

Fig. 328.



Für grosse, innere Leistenbrüche hat man der Pelotte die Form eines Dreieckes gegeben, mit schnabelförmiger Verlängerung nach unten — bandage à bec de corbin — wobei jedoch ein unangenehmer Druck gegen das Schambein nicht wohl zu vermeiden ist. Das *Simonceaux*'sche Bruchband hat eine grosse, dreieckige, leicht gewölbte Pelotte, deren unterer Winkel einen Fortsatz trägt, welcher unmittelbar in den Schenkelriemen übergeht und das Hervortreten der Hernie unter dem Pelottenrande verhindern soll.

Fig. 329. Fig. 330.



Gegen das Hervortreten von Bruchtheilen am unteren Pelottenrande lässt *Bayer*-Prag vom oberen Pelottenrande aus einen breiten Lederriemen nach unten schlagen, der vom unteren Pelottenrande ab ein weiches dreieckiges Polster trägt und, sich verjüngend, nach hinten zum Beckengurte läuft (Fig. 329); der innere Ansatz wirkt

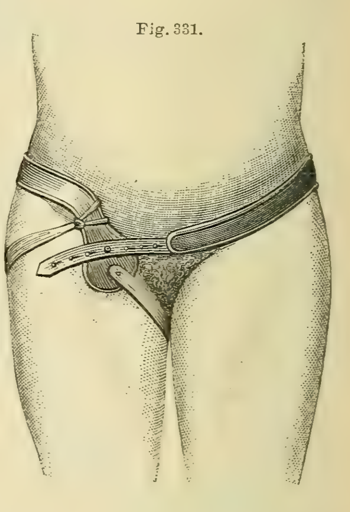
dem Zuge nach unten entgegen. Zur Verstärkung der Feder dient eine zweite, am Pelottenhalse festgenietete kurze Feder (Fig. 330), der man jede beliebige Druckrichtung geben kann.

Die innere Leistenhernie fordert ein besonders construirtes Bruchband nicht, die Pelotte desselben hat meist eine dreieckige Form.

Für doppelseitige Leistenbrüche dienen doppelte (französische) Bruchbänder, deren Einrichtung darin besteht, dass von den beiden Bruchpelotten zwei Federn nach hinten laufen, kurz vor dem Kreuzbein enden und durch eine gemeinsame Pelotte oder durch einen stellbaren Riemen verbunden werden.

Neuerdings hat *Rawlings* auch das *Salmon*'sche Band für doppelseitige Brüche in der Weise eingerichtet, dass die Federn sich über der Symphyse kreuzen. Mit dieser Einrichtung ist der Vortheil verbunden, dass das Band sich weniger leicht verschiebt.

Fig. 331.



Die Schenkelbruchbänder folgen der Construction der Leistenbruchbänder (Fig. 331). Indessen ist der Hals der Feder schärfer nach abwärts über die Kante gebogen, und die Verhältnisse liegen mit Bezug auf die Wirkung des Bandes überhaupt viel ungünstiger. Das Band verschiebt sich sehr viel leichter; die Bruchpforte selbst ist nicht erreichbar; die Pelotte büsst — dadurch, dass sie einen weniger offenen Winkel mit der Längsachse der Feder bildet — einen grossen Theil ihrer Kraft ein, und die Feder muss daher von vorneherein stärker sein.

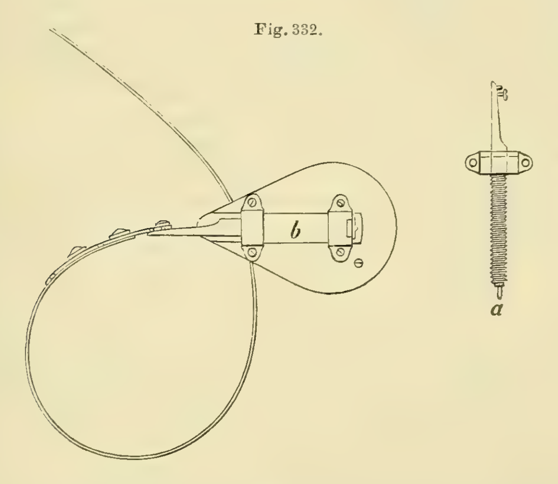
Für Form und Grösse der Pelotten lassen sich bestimmte Vorschriften nicht geben; meist haben sie die Gestalt eines Ovals oder Dreieckes; für schwierige Fälle müssen Federn mit eigener Biegung und besondere Pelotten gearbeitet werden. Der Schenkelriemen ist weniger entbehrlich als bei den Leistenbruchbändern. Derselbe besteht

gewöhnlich aus Damhirschleder; Einige ziehen dem Riemen einen Leinwandstreifen, Andere einen Kautschukschlauch vor; jener kann leicht gereinigt und erneuert werden; dieser folgt vermöge seiner Elasticität den Bewegungen des Schenkels, verdirbt aber schnell. Das englische Schenkelbruchband umfasst die kranke Seite.

Aus der ungeheuren Zahl „neuer“ Bruchbänder, welche wir der jüngsten Zeit verdanken, können hier nur wenige Erwähnung finden.

Bei dem *Nyrop*'schen Bande ist die Pelotte aus dünnem Metall gepresst und hohl; die convexe Fläche ist ohne Polsterung und nur mit Leder überzogen. Das Band ist leicht und

Fig. 332.



haltbar, da die Pelotte durch Einwirkung von Schweiss oder anderen Feuchtigkeiten ihre Form nicht ändert.

Das von *Blumenfeld* in Berlin angegebene Bruchband hat eine stellbare Hohlpelotte mit dünnen Wandungen und einem Deckel, auf dessen innerer Seite der Mechanismus zur Verstellbarkeit in der Höhenrichtung angebracht ist. Die Pelote ist auf einem Segment verschieb- und stellbar, welches an seinem oberen Ende ein Schraubengewinde trägt, mit Hilfe dessen das Segment in eine Hülse geschraubt wird, die gleichzeitig das Kopfende der Beckenfeder aufnimmt.

Die Pelotte des *Loewy*'schen Pronations-Bruchbandes (Fig. 332) ist um ihre Längsachse drehbar. Dieser Drehung widersetzt sich eine um die Längsachse gewundene Spiralfeder *a*, welche in der Coulisse *b* verborgen, dauernd bestrebt ist, die Pelotte in

ihre alte Stellung zurückzutreiben, und auf diese Weise bewirkt, dass die Pelotte bei Beugung und Streckung des Oberschenkels genau anliegt.

Ausserdem aber kann der Hals — das Verbindungsstück zwischen Pelotte und Feder — in einen beliebigen Winkel zur Feder gestellt werden, so dass das Bruchband ebenso für Leisten- wie für Schenkelbrüche verwendbar ist.

Bei dem Bruchbande von *Weiss* in Crefeld ist die Polsterung der Pelotte und Feder durch einen mit Luft gefüllten Kautschukbeutel ersetzt. Dadurch wird es möglich, je nach der Grösse und Schwere des Bruches, die Pelotte mehr oder minder prall herzustellen. Die Füllung geschieht sehr leicht durch ein kleines Gummigebläse. Der Ventilverschluss ist sicher, so dass die Elasticität der Pelotte sich nicht ändert.

Die Spiralfederpelotte von *Pönicke* in M.-Gladbach ist aus Pflanzenfaserstoffen gepresst und hohl. In dieser Höhlung eingeschlossen, sitzt eine Spiralfeder, die, oben gepolstert und mit einem Gummiring umgeben, den sicheren Verschluss der Bruchpforte bei jeder Körperbewegung bedingen soll.

Bei dem Bande von *Schröder* in Rendsburg ist auf der drehbaren Pelotte eine Vorrichtung angebracht, durch welche die Pelotte bestimmt gegen die Bruchpforte eingestellt werden kann. Ueber die runde Holzpelotte wird zur Verhinderung des Druckes ein Lederkissen befestigt.

Das Bestreben, elastische Pelotten aus Weichgummi herzustellen, scheiterte bislang an der geringen Haltbarkeit des Stoffes. Durch Füllung der Gummipelotten mit Glycerin haben *Arnold* und *Sons* in London diesen Uebelstand anscheinend völlig überwunden.

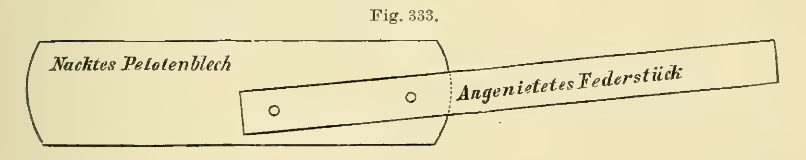
Auch *Landerer* hat in den letzten Jahren nur Pelotten mit Glycerinfüllung anwenden lassen und ist mit denselben sehr zufrieden: sie werden nie hart, sind haltbar und üben einen weichen gleichmässigen, dabei doch kräftigen Druck aus. Das Gewebe der Bruchpforte wird nicht rareficirt, so dass jenseits der 30er Jahre walnussgrosse Brüche im Laufe von $1^1/_2$ Jahren sich ganz zurückbildeten. Auch die aus Kork gefertigten Pelotten werden als angenehm gerühmt.

Die *Beely*'sche Modification des deutschen Bruchbandes hat den Zweck, das Hinabgleiten der Feder auf der Kreuzbeinfläche zu verhindern. Dieses Heruntergleiten des deutschen Bandes auf der hinteren Kreuzbeinfläche ist eine Folge der in schräger Richtung auf diese Fläche wirkenden Federkraft und

nimmt daher mit dieser zu. Es lässt sich verhindern durch zwei senkrecht absteigende, am Beckentheil des Bruchbandes, hinten zu beiden Seiten der Mittellinie angebrachte Federn, durch welche der Gegendruck für die Pelotte weiter nach unten auf der Kreuzbeinfläche verlegt wird, so dass nun die Federkraft nicht mehr schräg, sondern senkrecht wirkt. Es ist jedoch nöthig, dass man auch dem ganzen hinteren Theile des Bruchbandes eine entsprechende Richtung gebe, so dass die beiden senkrechten Federn zwar mit ihrer ganzen Fläche, aber doch vorzugsweise mit den unteren Enden fest aufliegen. Bei einfachen Bändern muss ausserdem der Ergänzungsriemen möglichst kurz genommen werden.

Besonders hervorzuheben ist das *Hack*'sche Bruchband. *Hack* ging von der Voraussetzung aus, dass die Pelotte nicht an der Ausgangsstelle, sondern an die Eintrittsöffnung des Bruches gelegt werden müsse, denn hier nur könne ein wirklicher Verschluss bewirkt werden. Das von ihm construirte Band besteht aus der Feder mit Ergänzungsriemen und einer langen, geraden, halbrund gepolsterten, überall

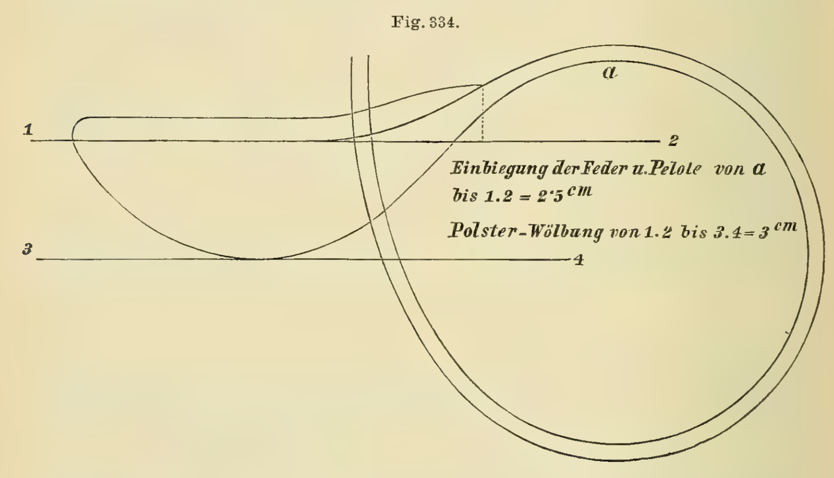
Fig. 333.



gleich breiten Pelotte. Die Feder ist eine reine Spirale; die Drehung um ihre Längsachse und die Abwärtsbiegung wie bei der Feder des gewöhnlichen Bruchbandes fehlt. Angelegt steht das *Hack*'sche Bruchband am Kreuzbein einige Centimeter höher als vorne. Die Pelotte hat als Unterlage ein 11 Cm. langes und 3 Cm. breites Stück Blech (Fig. 333), welches so an der Feder mit Nieten befestigt ist, dass, im Gegensatz zu den bisherigen Bruchbändern, ein nach oben offener, sehr stumpfer Winkel gebildet wird. Damit die Pelotte (Fig. 334) sich tiefer in die Bauchwand eindrücke, wird das Blech so eingebogen, dass dadurch eine der Bauchwand zugekehrte flache Parabel entsteht und die Länge des Bleches um 1 Cm. verringert wird. Wie das Pelottenblech, so wird auch das Kopfende der Feder eingebogen. Bei einer Peripherie von 100 Cm. genügt durchschnittlich eine Einbiegung des Pelottenbleches und der Feder von

2—2½ Cm. und dazu eine Polsterwölbung von 3 Cm. Diese Biegung soll sich auf die hintere Hälfte der Pelotte beschränken; die vordere soll ihre gerade Linie beibehalten, weil sie sich so besser an die Bauchwand anlegt. Bei richtig gefertigtem Bruchbande schiebt sich die Pelotte wie ein Riegel quer über die vordere Unterleibsgegend, schliesst die Bruchöffnungen, treibt die Bauchwand in Form eines halbrunden Walles nach innen und lässt die andrängenden Gedärme vorübergleiten. Die reponiblen Brüche werden sicher und schmerzlos zurückgehalten; die gerade Richtung und Form der Pelotte machen, dass das Band ohne irgend eine

Fig. 334.



Abänderung, ebenso bei rechts- und linksseitigen, wie bei äusseren und inneren Leistenbrüchen getragen werden kann.

Die erste Bedingung, welche wir beim Anlegen eines Bruchbandes zu erfüllen haben, ist, dass der Bruch völlig reponirt und so lange zurückgehalten werde, bis das Band angelegt ist. Wird, was oft genug geschieht, der Bruch nicht völlig zurückgebracht, bleibt ein kleiner Theil desselben ausserhalb der Bauchhöhle, so gleitet derselbe sehr leicht unter der Pelotte nach aussen hervor. Stets soll man die Reposition in der Rückenlage und bei gebeugten Schenkeln vornehmen. *Hack* räth, „vier Finger beider Hände an die Vorderseite des kleinen Beckens anzulegen als Unterstützung der beiden Daumen, welche am horizontalen Schossbeinaste,

von vorn nach hinten über diesen Ast streichend und auf dessen Hinterseite in die Tiefe des Beckens knetend und drückend, die Baucheingeweide von hinten aus der Tiefe der Bruchpforte herausziehen und entfernen. Es empfiehlt sich lieber eine Minute länger die Manipulation fortzusetzen als zu kurz, um die Baucheingeweide möglichst weit von der Pforte zurückzudrängen". Ist der Bruch zurückgebracht, so lässt man ihn durch die Finger des Kranken zurückhalten, bringt das hintere Ende der Feder an seinen Platz und ersetzt die Finger des Kranken durch die Pelotte. Die Feder muss unterhalb der Crista ossis ilei liegen, und zwar so, dass zwischen Beckenwand und Feder eine etwa fingerbreite Lücke vorhanden ist. Es kommt nun weiter darauf an, sich zu überzeugen, ob das Bruchband passt, das heisst ob es den Bruch sicher und schmerzlos zurückhält. Man lässt zu diesem Behufe den Kranken aufstehen, herumgehen, husten, niessen, sich bücken u. s. w. Indessen reicht alles dieses nicht aus, denn ein neu angelegtes Band kann anfangs recht unbequem sein und später sehr gut passen; ebenso kann das Umgekehrte der Fall sein. Will man sich daher von der Brauchbarkeit des Bandes überzeugen, dann muss der Kranke sich erst daran gewöhnen und dasselbe einige Tage tragen, ohne seine Lebensweise und Beschäftigung zu ändern.

Bei Erwachsenen, und namentlich wenn die Brüche alt sind, hat das Bruchband nur den Werth eines palliativen Mittels, welches ein Wiederhervortreten des zurückgebrachten Bruches verhüten soll. Bei den angeborenen Leistenbrüchen der Kinder aber ist das Mittel sehr wohl im Stande, radicale Heilung herbeizuführen. Das Band verhindert den Eintritt des Darmes in den Processus peritonei und befördert durch Druck die Verwachsung der beiden serösen Blätter desselben. Erstrebt man Radicalheilung, dann lässt man das Band am besten Tag und Nacht tragen und setzt das womöglich Jahre lang fort, bis die Verwachsung des Peritonealfortsatzes gesichert erscheint. Dabei ist die alte Erfahrung nicht ausser Acht zu lassen, dass Brüche, welche für gewöhnlich durch ein Bruchband zurückgehalten

werden, beim Heraustreten ganz besonders zur Einklemmung neigen, und zwar liegt das wesentlich darin, dass die nicht zurückgehaltenen Brüche durch freies Aus- und Eintreten sich weite und kurze Bruchcanäle schaffen.

Bei ganz kleinen Kindern, welche noch getragen werden müssen, sind im Allgemeinen die französischen Bruchbänder den englischen vorzuziehen, weil jene sich weniger leicht verschieben. Die mannigfachen Uebelstände, welche das Tragen eines Bruchbandes bei kleinen Kindern mit sich bringt, dürfen nicht als Hindernisse oder Gegenanzeigen gelten: denn von den angeborenen Brüchen gilt dasselbe wie von den angeborenen Klumpfüssen: je früher wir dieselben in Behandlung nehmen, desto sicherer werden wir sie heilen.

Wittelshöfer hat ein neues Kinder-Bruchband angegeben, welches befestigt wird durch einen kreisförmig über die Spinae sub. ant. gehenden, in seiner vorderen Hälfte bogenförmig den Bauch steif überbrückenden hinten geschnallten Bauchgurt. Von diesem aus gehen nun die mässig gewölbten Federn herab, welche nach jeder Richtung hin verstellbar sind und die erforderlichen Peloten tragen.

Albert macht sehr mit Recht darauf aufmerksam, dass nur sehr selten ein einseitiger Leistenbruch vorkommt, ohne dass zugleich auf der anderen Seite eine Erweiterung des Leistencanals vorliege. Man soll daher nie unterlassen, bei einseitiger Leistenhernie, selbst wenn es sich nur um eine interstitielle Hernie handelt, auch die andere Seite zu untersuchen. Dabei wird sich in der Regel eine abnorme Weite und Gestalt des Leistenringes, Erweiterung des Leistencanals (eine fast wagerechte Stellung seiner Ebene) und Anprall beim Husten constatiren lassen, Thatsachen, aus denen mit Nothwendigkeit die Verordnung eines doppelten Bruchbandes folgt. Damit im Widerspruche steht der fast ausschliessliche Gebrauch einfacher Bänder bei einseitigen Leistenbrüchen. Doppelte Bruchbänder pflegen ganz allgemein nur dann angelegt zu werden, wenn ein doppelseitiger Bruch bereits wirklich vorhanden ist, d. h. man hat mit der Beschaffung eines Doppelbandes gewartet, bis sich der Bruch an der anderen Seite genügend entwickelt hatte. Lässt man bei einseitigem Bruche und der anderseitigen Anlage zum

Bruche von vorneherein ein doppeltes Band tragen, dann wird es meist gelingen, die Entstehung des zweiten Bruches zu verhindern.

Nabelbruchbänder.

So leicht es in der Regel ist, den Nabelbruch zu reponiren, so schwer ist es, ihn dauernd zurückzuhalten. Unzählige Bruchbänder sind erfunden, ohne dass es gelungen wäre, den Zweck ganz zu erfüllen. Die stets wechselnde Ausdehnung des Unterleibes, die ununterbrochene Bewegung seiner Decken und viele andere Dinge liessen alle bisherigen Versuche, ein genügend sicheres Nabelbruchband zu erfinden, mehr oder weniger zu Schaden werden.

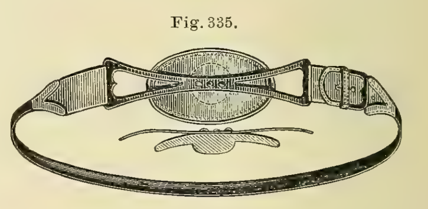
Die einfachste Form des Nabelbruchbandes ist ein Ledergurt, welcher den Bauch umfasst und mit einer, den jedesmaligen Verhältnissen entsprechend gearbeiteten Pelotte den Bruch zurückhalten soll. Derartige Gurte verschieben sich leicht und werden durch das Hinzufügen von Schenkel- und Schulterriemen nicht sonderlich brauchbarer. Die gewöhnlichen kreisförmigen Federn liessen gänzlich im Stich, namentlich bei Kindern, bei denen sich als praktisch brauchbar eigentlich nur die Heftpflaster-Verbände erwiesen haben, die um so haltbarer sind, je mehr sie den Bauch umgreifen. Man benützt Heftpflasterstreifen, welche $1\frac{1}{2}$ mal so lang sind, als der Umfang des Leibes beträgt, legt die Mitte derselben quer über den Rücken, schlägt die Enden nach vorn und befestigt sie kreuzweise über dem reponirten Bruche. Auch kann man nach Reposition des Bruches eine Holz- oder Bleiplatte, ein mit Leinwand umwickeltes Geldstück oder dem Aehnliches als Pelotte auf dem Nabelringe mit den Heftpflasterstreifen befestigen. Das früher so beliebte Aufbinden halbkugelförmiger Körper, die mehr oder weniger in den Nabelring eindrangen, hat man jetzt so ziemlich ganz aufgegeben. *Roser* zieht über den reponirten Bruch die Haut von beiden Seiten her zu einer Längsfalte zusammen, deren Grund der Nabelring einnimmt, fixirt die Falte mit der Hand und legt in der angegebenen Weise die Heftpflasterstreifen an, so dass sich dieselben über der Falte kreuzen.

Die Firma *E. Dieterich*-Helfenberg bringt, gebrauchsfähig in einer Blechbüchse verpackt, einen Verband in den Handel, der 1. aus einem runden, entsprechend grossen Stück Heftpflaster besteht, auf dem in der Mitte eine Pelotte befestigt ist, und 2. aus einer Binde zum Anwickeln.

Statt des Heftpflasterverbandes hat man einen geschlossenen Kautschukgurt mit Kautschukpelotte angewandt, der von den Füssen her über den Leib gestreift wird. Um die Hautausdünstung weniger zu hemmen, soll man einen Linnenstreifen unter den Kautschukgurt schieben; allein es frägt sich doch, ob dieser dauernde, circuläre, elastische Druck ertragen wird, und jedenfalls heisst es: aufpassen.

Bei Erwachsenen liegen die Dinge nicht eben günstiger als bei Kindern; auch hier muss man sich meist mit Heftpflasterstreifen oder elastischen Binden mit untergelegten Pelotten zu helfen suchen. Im Uebrigen aber hat man sowohl das System der französischen wie der englischen Federn auch auf die Nabelbrüche übertragen. Während bei den Leistenbrüchen die französischen Bänder den englischen meist vorzuziehen sind, verhält es sich bei den Nabelbrüchen umgekehrt. Das französische Band taugt hier nichts; das englische dagegen, welches seine Stützpunkte nur an den Pelotten hat, erweist sich in vielen Fällen als brauchbar.

Fig. 335.



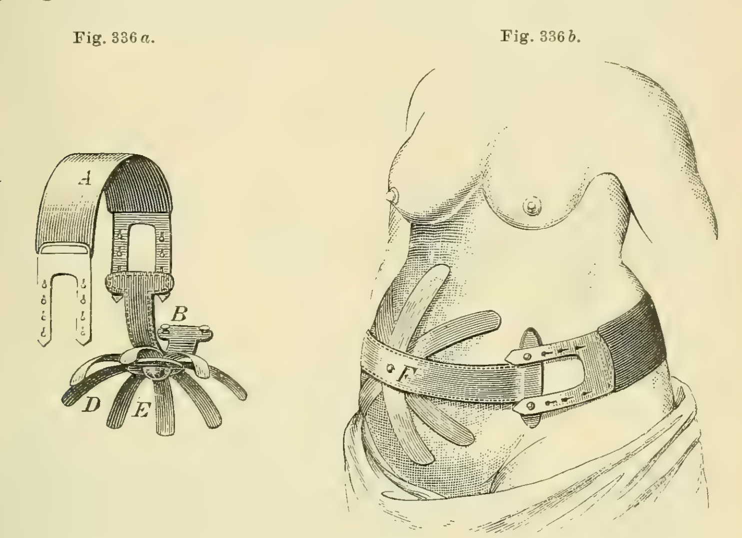
Das *Langgaard*'sche Band besteht aus zwei elastischen Federn und der Pelotte mit dem Knopfe. Die Federn umfassen das Abdomen, folgen den Bewegungen desselben und sind mit der Pelotte durch ein Kugelgelenk verbunden.

Bei dem *Dolbeau*'schen Bande (Fig. 335) sitzt eine „verkehrte“ Stahlfeder mit ihrer Mitte auf der Pelotte, während die Enden an einem Kautschukgurte befestigt sind, der, zur Behinderung allzu grosser Dehnung, in seinem Innern eine nicht elastische Einlage hat.

Durchaus originell ist das von *Nyrop* in Kopenhagen construirte Instrument (Fig. 336, *a* und *b*). Acht äusserst dünn ausgeschmiedete Federn *(D)* greifen, einwärts gebogen, finger-

ähnlich um die weichen Theile des Unterleibes und verhindern das Gleiten des Bandes. Die in entgegengesetzter Richtung nach auswärts gebogene Feder *(B)* übt, wenn die Bandage angelegt ist, einen der Natur des Bruches angepassten Druck

Fig. 336 *a*. Fig. 336 *b*.



auf die Pelotte *(E)* aus, welche durch die Schraube *F* an *D* und *B* befestigt ist. Das Band ist in erster Reihe bestimmt für kleinere Brüche mit gespanntem spitzigen Unterleib.

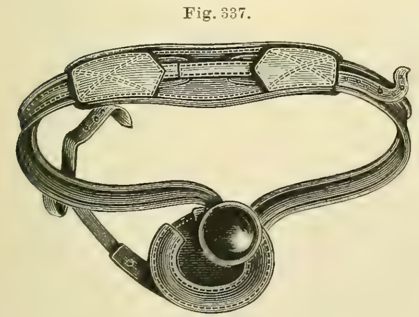


Fig. 337.

Das nach *Küster's* Angabe von *Geffers*-Berlin gefertigte Band (Fig. 337) besteht im Wesentlichen aus einer gepolsterten Feder, welche zwischen Spina und Trochanter das Becken umspannt und welches beiderseits in zwei nach oben gegen den Nabel gerichtete Spangen ausläuft. Die kürzere derselben trägt eine Pelotte, welche etwas grösser ist als die Nabelpforte; die längere Spange trägt eine zwei- bis dreimal grössere Pelotte, welche so ausgehöhlt ist, dass die erste Pelotte genau in sie hineinpasst. Die kleine Pelotte

dient zum eigentlichen Verschluss der Pforte, die grössere hat den Zweck, jene zu unterstützen und in ihrer Lage zu sichern. Beide Pelotten werden durch Riemen festgehalten. Schenkel-, bezw. Schulterriemen können hinzugefügt werden.

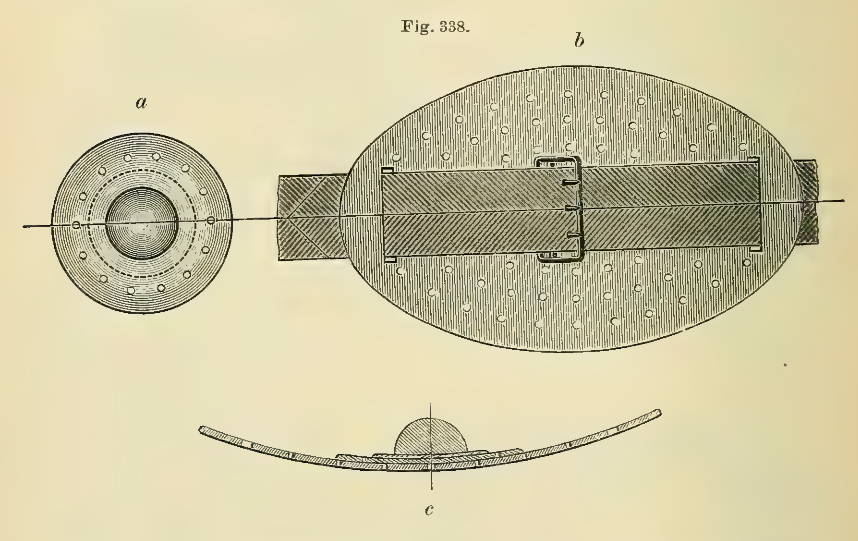
Das neuste, von einem Nabelbruchkranken erfundene, patentirte Band kommt als „Nabelschluss“ in den Handel.

Dasselbe besteht:

Aus einer Pelotte (Fig. 338), die aus folgenden Theilen zusammengesetzt ist:

a) einer runden Scheibe aus Gummi, in deren dem Nabel zugewendeten Seite eine der Bruchpfortengrösse entsprechende Gummi-Halbkugel befestigt ist, während die glatte Aussenseite mit einem Wollstoff überzogen ist.

Fig. 338.



b) Aus der sogenannten Gleitplatte (*b* in Vorderansicht, *c* im Durchschnitt). Die in verschiedenen Grössen vorräthigen Gleitplatten bestehen aus dünnen längsovalen, leicht concaven durchlöcherten, an der Innenseite glatt polirten Hartgummiplatten, die mit Schlitzen zur Aufnahme des elastischen Bauchgurtes versehen sind.

Die Anlegung geschieht folgendermassen:

Zuerst wird die Gleitplatte mässig fest in der durch die Zeichnung leicht zu erkennenden Weise durch den Gurt befestigt, dann lüftet man die Platte etwas von oben her und schiebt die Pelotte unter sie hinweg in den Nabelring.

Bei allen Bewegungen des Körpers verschiebt sich nur in mässigem Grade die Gleitplatte, während sie stets einen gleichmässigen Druck auf die unverrückt in der Bruchpforte liegenbleibende Pelotte übt. Je grösser die Gleitplatte gewählt wird, um so ausgiebiger wird selbst bei den heftigsten Bewegungen ihre Verschiebung sein, ohne dass dadurch die Pelotte auch nur im Geringsten ihren Platz verändert.

Ohne als „Erfinder“ auftreten zu wollen, muss ich doch bemerken, dass ich schon vor vielen Jahren in ganz ähnlicher Weise verfahren bin; aber ich schnitzte Pelotte und Platte selbst aus Holz, befestigte sie mit grossen Heftpflasterstreifen und liess darüber einen elastischen Leibgurt tragen.

Bei ausgedehnten Nabelbrüchen oder solchen, welche mit Erschlaffung der Bauchwand, mit Hängebauch etc. einhergehen, reichen die Bruchbänder nicht aus, und man ist daher gezwungen, zu den Leibgurten und Leibbinden seine Zuflucht zu nehmen.

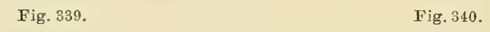
Die Nabelgürtel bestehen aus Leinen oder Leder und sind mit Riemen und Schnallen versehen. Oft sind die seitlichen Partien aus unelastischen, die vorderen aus elastischen Stoffen bereitet; oft enthält der centrale Theil eine schildförmige Platte von verschiedener Grösse. Wendet man derartige Nabelgürtel bei kleinen Kindern an, dann müssen sie den ganzen Leib bedecken und womöglich durch Schulter- und Schenkelriemen festgehalten werden. Die Pelotte muss möglichst breit sein, damit nicht schon eine geringe Verschiebung ausreicht, den Bruch hervortreten zu lassen.

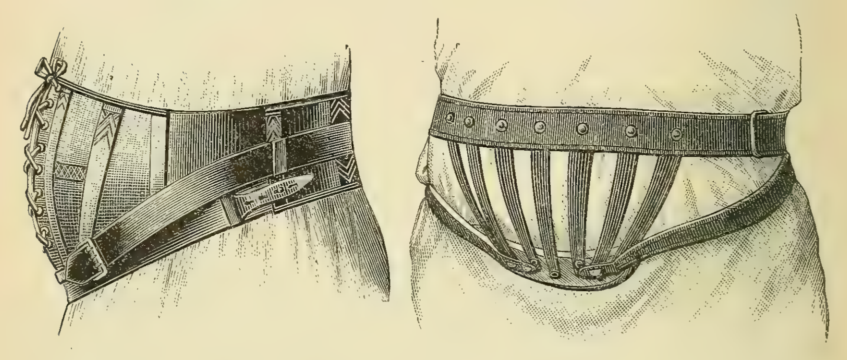
Die Leibbinden für Fettleibige oder solche Frauen, deren Bauchmusculatur durch häufige Geburten erschlafft ist, werden jetzt meist aus elastischen Geweben (Baumwolle oder Seide mit Gummieinlage) hergestellt.

Für Fälle mit stark hervortretendem Nabelbruch oder mit gleichzeitig hängendem Unterleib, wo eine Unterstützung der Bauchmusculatur erforderlich ist, benützt *Nyrop* seine eben erwähnte Bruchbandage; er nimmt jedoch den fingerförmigen Federapparat fort und befestigt die Druckfeder *B* und die Pelotte *E* an einem passenden, elastischen Gürtel.

Aus der grossen Zahl der zu diesen Zwecken erfundenen Bandagen gibt Fig. 339 als Beispiel eine der *Teufel*schen Binden wieder, die gut sitzen, sich nicht verschieben und dem Bauche von unten herauf eine Stütze gewähren.

Zweckmässig und eigenartig ist die von *Klaes* (Köln) erfundene „patentirte Universal-Leibbinde" (Fig. 340). Mit Hilfe eines Gitters aus Federstäbchen wird der ganze Unterleib umfasst und gestützt. Die Federstäbchen sind oben an


Fig. 339. Fig. 340.



einem elastischen Gurte, unten auf einer Pelotte befestigt. Der Schluss der Binde wird gebildet durch zwei auf der Pelotte drehbar angebrachte Federn, die das Becken nach beiden Seiten hin umfassen und auf dem Rücken durch einen Riemen verbunden werden. Diese Federn drücken die Pelotte fest an, sie bewirken einen sicheren Sitz der Binde und ermöglichen ein Emporheben des Leibes von unten auf.

Die Behandlung der Wunden.

Die locale Behandlung der Wunden wechselt mit den Vorstelluugen über das Wesen und die Ursachen der Entzündung. So lange die Mangelhaftigkeit der Hilfsmittel aller Art eine exactere Forschung nicht zuliess, so lange kam man über blosse Theorien nicht hinaus, und es fehlte der Wundbehandlung an der sicheren Grundlage eines festen Programmes, mit welchem erst die Chirurgie unserer Tage beschenkt worden ist. Freilich ist die Anti-, beziehungsweise Aseptik nicht so ohne Weiteres vom Himmel gefallen, sondern sie ist das logische Ergebniss mühevoller Arbeit. Dem mehr oder weniger klaren Einblick in den Zusammenhang der Dinge und der, zum Theil wenigstens, thatsächlichen Begründung unseres Handelns gingen lange schon Gedanken und Systeme voraus, welche den heutigen sehr nahestehen.

Schon im Beginne des 16. Jahrhunderts war viel von dem schädlichen Einflusse der Luft die Rede, und diese Vorstellung zieht sich durch alle folgenden Jahrhunderte hindurch, so dass man wohl versucht sein könnte, auch auf sie das Bild von dem berühmten rothen Faden anzuwenden. Wenn *Paracelsus* den Wundärzten seiner Zeit zuruft: „Die Natur ist es, die da heilet; sie begehret nichts in ihrer Heilung, als allein, dass sie vor Fäulung gerettet werde. Der Wundarzt mit seiner Arznei ist ein Schirmer der Natur vor den äusserlichen Elementen." — so ist es, als hörten wir das Wort *Lister's:* Alles, was eine Wunde zur Heilung verlangt, besteht darin, dass man sie den störenden äusseren Einflüssen entzieht.

Der Einwirkung der Luft schrieb man es ja zu, dass jede Wunde durch Eiterung heilen müsse. Niemand dachte an eine prima intentio; man bemühte sich vielmehr, die Eiterung hervorzurufen und zu unterhalten. *Felix Würtz* freilich sprach es aus, dass Wunden heilen können ohne Eiter, wenn ihre Vereinigung gelingt, bevor sie durch die äussere Luft verändert sind. Aber das änderte zunächst an dem Gange der Dinge nichts, denn erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts fing man an, die alte Behandlung zu verlassen und eine Heilung ohne Eiter zu erstreben. „Die Chirurgen," sagt Prof. *Brunner* in Heidelberg (1689), „suchen sich beim Verbinden der Wunde vor der Luft zu schützen; gelingt die Vereinigung jener, bevor die Luft ihre Wirkung äussert, dann erfolgt die Heilung leichter und ohne Eiter."

Worin bestand nun dieser schädliche Einfluss der Luft? Im Allgemeinen waren die Vorstellungen dunkel; bald sollte die Luft eine Fäulniss, eine Corruption, eine Vergiftung der Wunden hervorrufen. Bald nahm man eine schädlich wirkende Säure in der Luft an und stellte sich vor, dass die in der Wunde stagnirenden Säfte gerinnen — wozu auch die Kälte das ihrige beitrug — und in Folge der Einwirkung der Luft eine Gährung eingehen. Bald wieder dachte man, dass, ähnlich dem Contagium vivum, die in der Luft zerstäubten giftigen Atome sich in der Wunde festsetzen und dieselbe inficiren.

Die Mittel nun, deren man sich bediente, um die Verderbniss der Wunde zu verhüten und die Luft abzuhalten, waren einfache Deckpflaster, spirituöse Verbandwasser, Pasten, mit denen man die Wunde luftdicht verklebte. Aber auch Balsame vermochten eine eiterlose Heilung zu geben, — Mittel, welche die heutige Chirurgie zu den antiseptischen zählt. Selbst das Bestreuen und Ausfüllen der Wunden mit styptischen Pulvern aus Bolus, Galläpfeln, Gyps, Alaun, Asche u. A. steht dem heutigen Streupulververbande nicht fern. Diejenigen, welche in der Kälte eine besondere Schädlichkeit erblickten, hielten ein Becken mit glühenden Kohlen in die Nähe der Wunde.

Der althergebrachte Gedanke, die Luft von der Wunde abhalten zu müssen, und die zufällige Beobachtung, dass Wunden ohne weitere Behandlung unter dem Schutze des sich bildenden Schorfes heilten, führte dazu, planmässig auf diese Weise die Wundheilung anzustreben. Ohne auf die Geschichte der Schorfbehandlung näher einzugehen, sei hier nur an den Ausspruch *Hunter's* erinnert: „Man könnte diesen Process für die erste Art von Heilung einfacher und eiternder Wunden ansehen, weil er durch die Natur selbst, ohne Kunsthilfe, bewirkt erscheint. Bei vielen Wunden, die durch Schorfbildung heilen würden, verhindert man gegenwärtig diese letztere. Es rührt dieses, glaube ich, daher, dass die Chirurgen sich im Besitze mächtigerer Mittel als die Natur wähnen."

In Deutschland fand die Behandlung unter dem Schorf niemals rechten Beifall, wenngleich Männer wie *v. Langenbeck* und *Volkmann*, wenigstens vorübergehend, sich derselben annahmen und *Trendelenburg* noch vor wenigen Jahren für sie eintrat.

Es gehören ferner hierher jene Operationsmethoden, welche, wie das Ecrasement und die Galvanokaustik, die Wunde gleich im Entstehen mit einem schützenden Schorfe bedecken sollten. Wenn auf diese Weise erzeugte Wunden

wirklich seltener Entzündungsprocessen anheimfielen, so hatte das nicht zum kleinen Theil darin seinen Grund, dass man derartige Wunden in Frieden liess; sie nicht mit inficirten Schwämmen betupfte, nicht mit schmutzigen Unterbindungsinstrumenten etc. berührte.

In Frankreich stossen wir auf Bestrebungen, welche den oben erwähnten verwandt sind. *Bouisson* wollte mit seiner Ventilationsmethode das Wundsecret durch Anblasen trocknen und in eine Kruste verwandeln, welche eine Schutzdecke gegen Infection von Aussen bilden sollte. *Jules Guérin* bedeckte die Wunde mit einem Schröpfkopfe in Gestalt einer Kautschukblase, aus welcher die Luft und das Wundsecret ausgepumpt wurde. Er nennt das Verfahren occlusion par aspiration. *Chassagny* bewirkte die Occlusion dadurch, dass er die Wunde mit einer luft- und wasserhaltigen Kautschukblase bedeckte. Beide Verfahren wollten die Luft von der Wunde abhalten; dabei übte das eine einen steten Reiz auf die Wunde aus, das andere verhinderte den Abfluss der Secrete.

Ausser den hier angeführten liessen sich leicht noch zahlreiche andere Verfahren mittheilen, welche darnach strebten, die Wunde vor der Luft zu schützen. Um die in derselben enthaltenen Mikroorganismen handelt es sich dabei nicht, sondern um die Luft als solche, insonderheit um den Sauerstoff.

Einen Schritt weiter ging *Alfonse Guérin*, indem er die Luft durch Watte filtrirte, um so die zersetzungserregenden Keime von der Wunde fern zu halten. Sein Watteverband litt aber an grossen Schwächen; wohl war die Watte ein trefflicher Filter, aber sie selbst war nicht frei von diesen Keimen, die sich lebend in Fülle auch auf ihrer Oberfläche sammelten, so dass das Ding geradezu auf den Kopf gestellt wurde. Denn sobald die Watte mit Secret durchtränkt war, wurde die Zersetzung um so schlimmer. Dies zu verhüten, streute man Kampherpulver in die Watte oder tränkte sie mit antiseptischen Mitteln.

Unzweifelhaft enthielt der gewaltige antiphlogistische Apparat, den man im Laufe der Zeiten angesammelt hatte, manch gutes Stück. Man kannte den Werth der Ruhe und der Kälte; man schützte die Wunde nicht blos vor der Luft, sondern umsichtige Chirurgen vermieden auch die Untersuchung penetrirender Wunden mit Finger und Sonde. Man sorgte für den Abfluss der Secrete, man reinigte die Wunden durch Spritzen, Waschen, Baden und Berieseln, man incidirte, drainirte und desinficirte — und doch war man nicht im Stande, die Entzündung auch nur annäherungsweise mit Sicherheit zu verhüten. Alle Arbeit war Stückwerk; der Eine unterliess Dieses, der Andere Jenes; durch Finger, Instrumente und Verbände brachte man mehr entzündungserregende Stoffe hinein, als man durch alle möglichen Schutzmittel abhalten, oder als man durch Incidiren, Injiciren und Irrigiren herausbringen wollte. Alle diese Einzelbestrebungen aber zu einem organischen Ganzen zusammengefügt, die Wundbehandlung in allen ihren Einzelnheiten einem einzigen, leitenden Princip untergeordnet zu haben, das ist das Verdienst *Lister's*. Ausgehend von der Voraussetzung, dass die in der Luft befindlichen Mikroorganismen es seien, welche die Zersetzung des Blutes und der Gewebsflüssigkeiten, die Sepsis, bewirken, richtete sich sein ganzes Streben darnach.

die Wunde vor dieser Infection zu schützen, sie aseptisch zu machen und zu erhalten. Als Verbandmittel wählte er die Carbolsäure, deren fäulnisswidrige Kraft er kannte. Anfangs wandte er das Mittel concentrirt an, fand dann aber, dass wässerige Lösungen von 2—5 Procent genügten. Er befeuchtete damit ein Stück Lint und legte dieses auf die Wunde.

Das war nicht mehr, als was Andere in ähnlicher Weise auch schon gethan hatten, aber es war der Anfang jenes überaus sinnreichen und kunstvollen Verfahrens, welches wir das *Lister*'sche nennen. Das mit Carbolsäure getränkte Stück Lint zerstört zwar für den Augenblick die Sepsis der Wunde, aber das reicht nicht aus; denn die Carbolsäure verflüchtigt sich und der Verbandstoff verliert seine antiseptische Eigenschaft. Er versah daher denselben mit einer undurchlässigen Decke (Blei, Stanniol), oder er rührte Carbolöl (1·4) mit Schlämmkreide zu einer Paste, bestrich damit eine Stanniolplatte und legte dieses auf die Wunde. Aber das befriedigte nicht. Es bot die Flüchtigkeit der Carbolsäure, welche sie gerade vor vielen anderen Mitteln auszeichnete, mancherlei Schwierigkeiten, welche wesentlich darin bestanden, dem Verbande dauernd einen genügenden Gehalt von Carbolsäure zu geben. Diese Schwierigkeiten überwand *Lister* durch die Erfindung seiner aseptischen Gaze, welche, in zahlreichen Schichten auf die Wunde gelegt, das Secret in sich aufnahm und die Zersetzung desselben durch ihren Carbolgehalt hinderte. Aber das genügte noch nicht; es kam vielmehr weiter darauf an, das in der Gaze mehr und mehr nach aussen vordringende Secret vor der Berührung mit der Luft und der in ihr befindlichen Keime zu schützen, und dieses Ziel erreichte er dadurch, dass er zwischen die beiden peripheren Gazeschichten einen undurchlässigen Stoff einschaltete.

Vergessen wir nicht, dass bis jetzt die Carbolgaze, wie überhaupt alle Wundverbandmittel, unmittelbar auf die Wunde gelegt wurden, und dass, da die Carbolsäure langsam verflüchtigt, dieses Mittel einen sehr unerwünschten und geradezu nachtheiligen Reiz auf die Wundfläche ausübte. Das musste vermieden werden, und *Lister* griff zu dem originellen Mittel, die Wunde mit einer reizlosen Schutzdecke, dem Silk-protective, zu versehen. Dieses Protectiv bedeckte nur die Wunde und deren Ränder, während die Gaze weit darüber hinausreichen musste. Antiseptisch wirken sollte das Protectiv nicht, daher liess es *Lister* beim ersten Wundverbande fort.

Damit war das Ziel erreicht, die Wunde, so lange der Verband lag, gegen eine Infection von aussen sicherzustellen; aber das Gleiche sollte erreicht werden für die Zeit, in welcher die Wunde sich ohne Verband befand: beim Verbandwechsel und beim Hervorbringen einer Wunde während der Operation. Dazu diente die Berieselung der Wunde mit einem Carbolwasserstrom aus dem Irrigator oder das Besprühen der Wunde und ihrer Umgebung mit einem feinen, staubförmigen Carbolregen. So traten die Hand- und Dampfsprüher in den Dienst der Antisepsis. Aber noch andere Seiten waren zu berücksichtigen! Die bisher zur Unterbindung der Gefässe und zur Vereinigung der Wunde fast ausschliesslich benützte Seide passte nicht in das antiseptische System. Nicht anders als durch Eiterung konnte der Unterbindungsfaden ausgestossen werden, und oft genug verursachte der Faden der geknöpften Naht

Entzündung des Stichcanals und der Nahtlinie. Das Unterbindungs- und Nähmaterial musste aseptisch gemacht werden; *Lister* legte daher die Seide in Carbollösung oder zog den Faden durch heisses Carbolwachs (1:10). Indessen das reichte nicht aus, und *Lister* griff daher zurück auf die früher schon im Gebrauch gewesenen animalischen Stoffe und wählte das Catgut, welches er durch besondere Bearbeitung aseptisch machte. So war denn das wohldurchdachte System fertig, und es war nur noch nöthig, für freien Abfluss der Wundsecrete zu sorgen. In dieser Beziehung lehnte sich *Lister* an das bisherige Verfahren an, den Eiterabfluss durch Charpiefäden oder Haarseile zu bewirken, indem er sich eines in Carbollösung getauchten Lintstreifens bediente, ging jedoch bald über zur Wunddrainage, welche nunmehr einen der wichtigsten Bestandtheile des antiseptischen Verfahrens darstellt.

Die antiseptische Chirurgie wurzelt in der Auffassung, dass jede Infection, jede Entzündung der Wunde bedingt ist durch Mikroorganismen, die von aussen her in die Wunde eindringen. Zweck der antiseptischen Wundbehandlung ist, die Wunde aseptisch zu machen und zu erhalten, d. h. die Entzündungserreger innerhalb und ausserhalb der Wunde zu zerstören oder wenigstens unschädlich zu machen. Das oberste Gesetz der antiseptischen Chirurgie ist die peinlichste, bis in's Kleinste gehende Sauberkeit; wo diese fehlt, nutzt Alles andere nichts. Aber Sauberkeit allein reicht nicht aus, um Reinheit im chirurgischen Sinne zu schaffen und zu gewährleisten. Dazu bedurfte es noch eines besonderen Rüstzeuges, das im Laufe der Zeit sich fast so verschieden gestaltete, als es massgebende Chirurgen gab. Auch hier gilt das Wort des grossen Briten: „Das Bessere ist gar oft des Guten Feind.“ So viel verschiedene Verbandarten indessen auch entstanden, folgende Hauptstücke blieben allen gemein: *a)* Die Anwendung antiseptischer Mittel, welche zur Desinfection der Wunde und alles dessen dienen, was mit derselben in Berührung kommt oder kommen könnte; *b)* Verhinderung jeder Secretansammlung, daher sorgfältige Blutstillung und Trockenlegen*) der Wunde durch Drainage und deren Stellvertreter, durch Compression und möglichste Aufsaugung der Wundsecrete; *c)* Ruhe der Wunde und zweckmässige Lagerung des verwundeten Theiles.

---

*) Hiervon macht die Heilung unter dem feuchten Blutschorfe eine Ausnahme. S. unten.

Die antiseptische Wundbehandlung besteht nicht blos in der Kunst des Verbindens, sondern sie hat auch die mindestens ebenso wichtige Aufgabe, durch geeignete Massnahmen vor und während des Verbindens die Wunde vor Infection zu schützen.

Eine starr in sich abgeschlossene Antiseptik gibt es heute nicht mehr; so wie die Aseptik aus jener im langsamen Werdegange sich entwickelt und vieles von ihr übernommen hat, so ist die Antiseptik nicht unverändert geblieben, sondern hat sich Manches von der Aseptik angeeignet. Eine scharfe Scheidung beider ist daher unmöglich.

Auch die vorbeugenden Massnahmen, insonderheit die, welche sich auf das Aerzte- und Krankenpersonal, auf das Operationszimmer und die Instrumente beziehen, sind jetzt bei beiden Behandlungsmethoden die gleichen. Kein denkender Antiseptiker wird das Kochen seiner Instrumente unter allen Umständen verschmähen, — kaum ein Aseptiker wird die Jodoformgaze gänzlich missen.

Um Wiederholungen thunlichst zu vermeiden, hat die Besprechung der gesammten Prophylaxis unter Aseptik Platz gefunden.

Lister's Carbolsäure-Verband.

Die Carbolsäure (Phenol, Phenylsäure) wird im Grossen gewonnen bei der Destillation des Steinkohlentheers und erscheint als rohe und krystallisirte Carbolsäure im Handel. Nur die letztere kommt für chirurgische Zwecke in Betracht; sie bildet farblose, glänzende, rhombische Nadeln und löst sich in Wasser, Alkohol, Glycerin, Fetten etc. Die wässerigen Lösungen werden in verschiedenen Concentrationsgraden benützt:

a) Die $2^1/_2$procentige zur Füllung des Hand-Zerstäubers, zur Waschung und Berieselung der Wunden, zur Befeuchtung des Schutztaffets und der Gaze. Der Dampfsprüher fordert eine $3^1/_3$procentige Lösung.

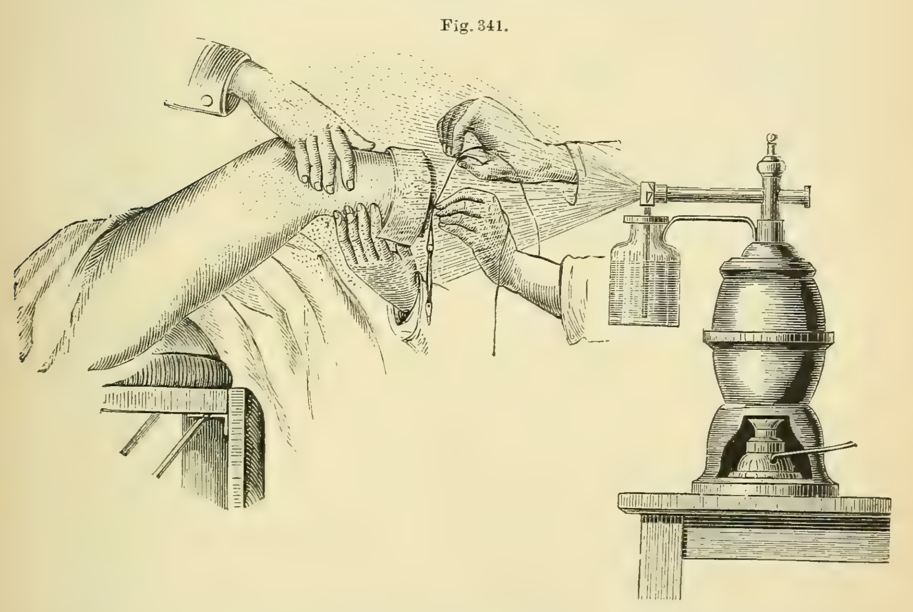
b) Die 5procentige Lösung, die durch Fällung des Eiweisses der Gewebe eine weissliche Gerinnungsschicht auf der Wundfläche erzeugt, dient zur Desinfection der Instru-

mente, zum Waschen der Hände, zum Reinigen der Wundumgebung etc., zur Desinfection von Wunden, die längere Zeit mit der Luft in Berührung waren.

Vor jeder Operation, sei sie gross oder klein, muss Alles, was zur Antisepsis gehört, in Bereitschaft gestellt werden; fehlt das Geringste, so kann eine Lücke entstehen, die den Erfolg des Ganzen in Frage stellt.

Um die Infection der Wunde während der Operation zu verhindern, setzt man das ganze Operationsgebiet mitsammt den Händen des Operateurs und der Assistenten, sowie

Fig. 341.



der jeweilig im Gebrauche befindlichen Instrumente unter einem $2^1/_2$procentigen Carbolregen. Dazu verwendet man einen Hand- oder Dampfzerstäuber, der seine Thätigkeit vor Anlegung des Hautschnittes beginnt und nicht eher aufhört, als bis der antiseptische Verbandstoff aufgelegt ist. Womöglich sollen zwei Sprüher in Bereitschaft stehen, damit, wenn der eine versagt, der andere sofort an seine Stelle treten kann. Nachstehende Abbildung (Fig. 341) veranschaulicht die Anwendung eines kleinen Dampfsprays, während die Hände des Operateurs damit

beschäftigt sind, die Gefässe in der Amputationswunde zu unterbinden *(Steyner)*. Freilich, der Spray ist längst gefallen, aber das Bild mag auch in dieser neuen Auflage seinen Platz behalten.

Setzt der arbeitende Spray aus und ist ein Reservespray nicht vorhanden, dann desinficirt man die Wunde durch Ueberleitung eines $2^1/_2$procentigen Irrigationsstromes oder bedeckt die Wunde einstweilen mit einer Compresse, die in einer 5procentigen Carbollösung bereit liegt.

Zum Abtupfen der Wunde bedient man sich des antiseptischen Tupfers oder desinficirten Schwammes.

Einen sehr wesentlichen Theil der antiseptischen Behandlung der Wunde bildet die Blutstillung. Denn, ganz abgesehen von der Bedeutung eines grösseren oder geringeren Blutverlustes für den Kräftezustand des Kranken ist eine Ansammlung von Blut in der Wunde deshalb nicht gleichgiltig, weil Blut besonders geeignet ist, etwa eindringenden Fäulnisserregern als Brutstätte zu dienen und somit das Zustandekommen einer Entzündung zu begünstigen. Wir wählen als Blutstillungsmittel die Unterbindung mit Catgut oder die Torsion (s. Blutstillung).

Ist das Blut sorgfältig gestillt, die Wunde von allen Blutresten gereinigt, dann folgt die Vereinigung und der Verband. Da bei allen grösseren Wunden ein mehr oder minder starker Erguss von Secreten stattfindet (Blut, Ernährungssaft, Lymphe), so sucht man ein Ansammeln dieser Flüssigkeit zu verhüten, weil jede Secretverhaltung rasch zur Entzündung mit allen ihren Folgen führen kann. Man leitet daher diese Secrete, gewissermassen im Entstehen, so wie sie sich eben ergiessen, nach Aussen und das nennt man Drainage. Zu derselben bedarf es der bereits pag. 14 u. ff. besprochenen Drains, die selbstverständlich desinficirt sein müssen.

Die Art der Drainirung richtet sich wie bei einem Wiesenplan nach den gegebenen Verhältnissen; es kommt eben nur darauf an, dass ein Verhalten des Secretes unmöglich gemacht wird. Es kann also nöthig sein, einen Drain oder mehrere Drains durch die ganze Länge der Wunde

hindurch zu legen, so dass die Enden des Rohres den Winkeln der Wunde entsprechen. Ein anderes Mal kann es genügen, in den Wundwinkeln kurze Drains anzubringen, und in einem dritten Falle können Drains an verschiedenen Stellen der Wunde erforderlich sein. Bisweilen kann es nothwendig werden, von Aussen her durch Incisionen eine richtige Lagerung der Drains zu erzielen und etwaigen Ausbuchtungen einen ungehinderten Abfluss zu gewähren. Bei tiefen Wunden bedient sich *Lister* zur Einführung der Drains einer besonderen Zange mit langen, schmalen Armen. Das eingelegte Drainrohr schneidet man dicht über der Haut ab und befestigt es durch einen Seidenfaden, durch eine Sicherheitsnadel oder durch Vernähen mit der Haut.

Sind nun die Drains an ihrem Platze, dann folgt die Vereinigung der Wunde durch die Naht mit antiseptischem Material (Catgut, carbolisirte Seide, desinficirte Metallfäden) und schliesslich der antiseptische Verband: Schutztaffet, der Verbandstoff mit Mackintosh, die Binde.

1. Das Protectiv, der Schutztaffet, ist ein zunächst mit bleihaltigem Copallack, dann mit einer Mischung von Dextrin 1, Stärke 2 und 5procentiger Carbollösung 16, bestrichener Seidenstoff, der vor dem Gebrauch durch Eintauchen in Carbollösung desinficirt wird.

Die Einwirkung der Carbolsäure in dem mit ihr bereiteten Verbandstoffe ist so reizend, dass sie allein genügt, eine, allerdings aseptische, Eiterung der Wunde hervorzubringen. Dies soll vermieden und der Schutztaffet daher so aufgelegt werden, dass er Wunde und Nahtlinie nach allen Richtungen hin ein wenig überragt und eine schützende Decke gegen den aseptischen Verbandstoff bildet.

2. Auf das Protectiv, dasselbe nach allen Seiten weit überragend, kommt die achtfache Schicht der antiseptischen Gaze *Lister's* zu liegen, deren beide oberste Schichten durch ein zwischengelegtes Stück Mackintosh getrennt werden. Die Gaze ist mit einer Mischung von Carbolsäure 1, Harz 5 und Paraffin 7 getränkter Calicot (gebleichte oder ungebleichte Gaze, Organtin), bei welchem durch das Harz eine rasche Verdunstung der Carbolsäure, durch das Paraffin

ein Verkleben der Gaze mit der Haut verhindert werden soll. Der Mackintosh ist ein undurchlässiger Stoff aus Baumwolle und Gummi; er soll das Wundsecret zwingen, sich möglichst in die Fläche auszubreiten und muss vor dem Gebrauche durch Eintauchen in einer $2^{1}/_{2}$procentigen Carbollösung desinficirt werden.

Je stärker eine Wunde secernirt, umso reichlicher müssen die Lagen der antiseptischen Gaze sein. Um die Leistung des Verbandes zu steigern, legt man unter die antiseptische Gaze, also unmittelbar auf den Schutztaffet, 6—8fache handgrosse Stücke, mit $2^{1}/_{2}$procentiger Carbollösung befeuchteter, loser Gaze, die Krüllgaze. Ebenso kann man über die trockene antiseptische Gaze eine Schicht Salicylmull legen „zur Aufnahme des Secretüberschusses aus der Gaze des Verbandes“.

Sobald die Gaze aufgelegt ist, hört der Spray auf zu arbeiten, denn die Wunde ist nunmehr gegen eine Invasion von Aussen her sichergestellt. Die antiseptische Gaze macht die eindringenden Luftkeime unschädlich, so lange, bis das Wundsecret von Innen her die Gaze durchdrungen hat und mit der äusseren Luft in Berührung tritt. Der eingelegte Mackintosh, oder jeder andere wasserdichte Stoff, lässt das Secret zunächst nur an den Rändern zum Vorschein und nur hier mit der Luft in Berührung kommen.

3. Zur Fixirung des antiseptischen Verbandstoffes, der einstweilen von den Händen eines Gehilfen festgehalten wird, dient eine Binde antiseptischer Gaze, die vor dem Anlegen angefeuchtet wird. An Körperstellen, wo die trocken gewordene Gazebinde an den Rändern nicht immer ganz genau schliesst (wie an der Brust und am Bauche), oder wo es schwer ist, den Verband vor Verschiebung oder Verunreinigung zu schützen (wie an der Glutäalgegend), legt man über dem Verbande noch eine elastische Binde an.

Dies der *Lister*'sche Verband.

Der erste Verbandwechsel ist bei allen grösseren Wunden schon am zweiten Tage nothwendig und geschieht, wie jeder Verbandwechsel, unter Spray, welcher bereits vor Entfernung des antiseptischen Stoffes seine Thätigkeit beginnt.

Findet man Alles in Ordnung, zeigt sich die Wunde nicht schmerzhaft oder geschwollen, so thut man weiter nichts als einen zweiten Verband anzulegen, und zwar genau in derselben Weise, wie den ersten. Ganz irrig ist die Vorstellung, als müsse man bei jedem Verbandwechsel eine Irrigation oder Einspritzung vornehmen. Jede Carbolberieselung setzt einen neuen Reiz, der bei normalen Verhältnissen zu vermeiden ist. Noch schlimmer sind die Einspritzungen, weil die Flüssigkeit sich meist unter stärkerem Drucke befindet und daher frisch verklebte Wundflächen leicht von einander reisst. Die Drains nimmt man zunächst nicht heraus, sondern lockert und verschiebt sie ein wenig. Wird die Secretion geringer, so kürzt man die Drains; hört sie auf, so entfernt man jene ganz. Hat man durchlöcherte Kautschukdrains benützt, dann muss man dieselben alle paar Tage lockern, um das Einwachsen der Granulationen zu verhüten und um erforderlichen Falles die Drains leicht herausnehmen zu können. Nicht selten verstopft sich das Rohr und es entsteht dadurch eine Secretverhaltung. Um das Drainrohr wieder wegbar zu machen, muss man es herausnehmen und auswaschen, beziehungsweise ausspritzen. Das Durchtreiben von Flüssigkeit, während das Drainrohr in der Wunde liegt, ist möglichst zu vermeiden. Bei frischen Wunden lässt sich das herausgenommene Röhrchen meist schlecht wieder einführen; haben die Granulationen aber erst einen glatten Canal gebildet, dann schlüpft das Drainrohr leicht in denselben hinein.

Im weiteren Wundverlauf wird ein Verbandwechsel immer seltener nothwendig, so dass es genügt, denselben am 4., 6., 8. Tage vorzunehmen.

Die Carbolsäure ist ein Gift und verlangt in ihrer therapeutischen Verwendung gewisse Vorsicht. Dieselbe kann bei der örtlichen Anwendung auf heiler Haut, auf Wunden und Schleimhäuten resorbirt werden und zur Carbolvergiftung führen, die sich zunächst in einer eigenthümlichen Beeinflussung des Urins kundgibt. Derselbe wird hellgefärbt entleert und nimmt nach längerem Stehen an der Luft eine schwarzbraune bis tiefschwarze Farbe an;

oder er wird bereits olivengrün oder braun entleert. Der Einfluss auf den Allgemeinzustand ist dabei sehr verschieden; oft ist das Befinden überhaupt nicht gestört; bisweilen klagen die Kranken über Kopfschmerz, Uebelkeit, Erbrechen; in schweren Fällen bietet sich das Bild des Collapsus dar: — Blässe der Haut, kleiner fadenförmiger, schneller Puls; Sinken der Temperatur; unregelmässige, oft aussetzende Athmung, starre Pupille, — welcher leicht mit dem Tode seinen Abschluss finden kann.

Obwohl die schwefelsauren Salze gegen die beginnende Carbolvergiftung nicht das geleistet haben, was man erwartete, obwohl wir andere Gegenmittel überhaupt nicht besitzen, so sind wir glücklicher Weise doch im Stande, uns gegen gefahrvolle Intoxicationen mit leidlicher Sicherheit zu schützen. Bei Kindern, mit ihrer hohen Empfindlichkeit gegen die Carbolsäure, vermeidet man das Mittel, ebenso wie bei der Desinfection grosser Höhlen (Pleura, Rectum etc.) oder Höhlenwunden Erwachsener. Man lässt, sobald die angegebene Verfärbung des Urins sich zeigt, das Mittel fort und ersetzt es durch ein anderes (Salicylsäure, Borsäure) weniger eingreifendes. Es scheint indessen, als ob vereinzelte Personen, namentlich Frauen, eine ganz abnorme Empfänglichkeit für die Giftwirkung der Carbolsäure hätten, so dass bei ihnen ein Sicherstellen gegen die Intoxication nicht möglich ist. Am meisten toxisch wirken Ausspülungen bei mangelndem Abflusse, aber auch schon der einfache Umschlag bringt erhebliche Carbolmengen in den Körper.

Die Behandlung der Carbolvergiftung in Folge der Resorption von Aussen ist eine symptomatische; sie besteht in der Darreichung von Excitantien (Aether subcutan), in der Anwendung von Hautreizen, der Elektricität (Nn. phrenici) und der künstlichen Athmung.

So Vorzügliches der eben beschriebene Verband auch leistete, einen so ungeahnten Fortschritt gegen das frühere Verfahren er auch darstellte —, er brachte doch mancherlei Unbequemlichkeiten und Uebelstände mit sich, an deren Beseitigung die Chirurgen unablässig arbeiteten.

Zuerst gingen sie darauf aus, den umständlichen*) und kostspieligen Listerverband billiger und einfacher zu machen. Man ersetzte den Mackintosh durch Oel-, Guttapercha-, Gummipapier oder Billroth-Battist, das Protectiv durch Guttaperchapapier. An Stelle der *Lister*'schen Gaze trat die *Bruns*'sche Gaze und die Jute. Auch die Drains wurden mannigfach zu ändern versucht. *Chiene* rieth, statt der Kautschukröhre Bündel von Catgutfäden in die Wunde zu legen. Dieselben bewähren sich jedoch bei frischen Wunden nicht. Sie quellen auf und drainiren deshalb schlecht. Aber da sie die Granulationsbildung anregen, so lernte man, sie mit Nutzen bei alten Fistelgängen verwenden. *White* empfahl Rosshaare, und *Schede* Asbestbündel, welche wie die Catgutfäden durch Capillarität wirken, oder doch wirken sollen.

Andererseits waren die Bemühungen der Chirurgen darauf gerichtet, an Stelle der giftigen und reizenden Carbolsäure ebenso wirksame, aber weniger gefährliche Antiseptica zu setzen. Das Princip blieb dasselbe, aber die Methodik des Verbandes wurde nach und nach so sehr eine andere, dass von dem ursprünglichen Listerverbande eigentlich nichts mehr übrig blieb.

Zuerst fiel der Spray. *Trendelenburg*, *Bruns* und *Mikulicz* eröffneten den Kampf gegen denselben und trugen alsbald den Sieg davon. Thatsächlich brachte der Spray so viele Unbequemlichkeiten und Nachtheile mit sich, dass man froh war, sich mit gutem Gewissen von demselben lossagen zu können. Spätere Geschlechter werden staunen, wie es länger als ein Jahrzehnt hindurch hat geschehen können, dass die Chirurgen oft stundenlang im Carbol-Sprühregen ihres kunst- und mühevollen Amtes walteten. An Stelle des

---

*) *Armand Desprès* sagt in der „Chirurgie journalière“ vom Jahre 1894: „Le pansement de *Lister* est tellement minutieux, il comporte tant de manoeuvres et de linges spéciaux, que l'on ne saurait le recommander. Certes, le soin qu'un chirurgien apporte à panser une plaie est une garantie de succès, mais il ne faut pas pousser les manoeuvres jusqu'à la puerilité: il ne manque en effet, à la méthode de pansement de *Lister* que des exoccismes“.

Sprays trat die Berieselung der Wunde mit antiseptischen Lösungen, die sowohl während der Operation als am Schlusse derselben vorgenommen wurde.

Wir haben gesehen, dass die Drainage ein wesentlicher Bestandtheil des *Lister*'schen Verbandes ist, denn jede Secretansammlung zu verhindern, war und ist eine der wichtigsten Aufgaben der Antiseptik. Indessen man erkannte bald, dass der *Lister*'sche Verband noch weit entfernt war von dem Wundverbande, welcher dem Streben der Chirurgen als Endziel vorschwebte. Der Spray war beseitigt. Aber auch die Drainage, wie *Lister* sie zunächst gelehrt, war mit einer ganzen Reihe von Uebelständen verknüpft. Die letzte Aufgabe der Wundbehandlung bildet immer die möglichst rasche Heilung per primam intentionem. Dazu gehört eine absolute Ruhe der Wunde, welche nur durch Fernhalten jeder Art von Reiz gewährt werden kann. Das Drainrohr stellte nun aber selbst einen Fremdkörper dar, der unter Umständen auch zum Infectionsträger werden konnte, jedenfalls aber einen öfteren Verbandwechsel erforderte und nicht selten eine, die Heilung verzögernde Fistel hinterliess. Es kam also darauf an, die Drainage, wenigstens für gewisse Wunden zu beseitigen; es galt, eine Methodik zu ersinnen, welche die Heilung der Wunde womöglich unter einem einzigen Verbande gestattete.

Neuber stellte zu diesem Zweck resorbirbare Drains aus entkalkten Thierknochen her, die das Gegenstück zum Catgut bilden und in etwa 10 Tagen resorbirt werden. Die Röhren verschwinden unter dem Druck der von allen Seiten auf sie eindringenden Granulationen, so dass schliesslich nur der ausserhalb der Wunde beginnende Endring übrig bleibt.

Mit Hilfe dieser resorbirbaren Drains schuf *Neuber* seine Dauerverbände, welche die Heilung der Wunde unter einem einzigen Verbande gestatteten, aber von Seiten des Arztes eine ausserordentliche Sicherheit in der Technik verlangten.

Drains sind überflüssig, wo Secrete fehlen. Dieselben werden aber fehlen, wo Wundfläche sich glatt an Wundfläche legt, wo nirgends Lücken und Hohlräume vorhanden

sind. Man wird also folgerichtig darnach streben, die Entstehung von Hohlräumen und Lücken thunlichst zu vermeiden. Die Mittel aber, deren man sich hierzu vorzugsweise bedient, sind: geeignete Schnittführung, Druck, Anlegung versenkter Nähte, Anbringung von Gegenöffnungen, Offenhalten der Mundwinkel, Herbeiziehen und Ueberpflanzen benachbarter Hauttheile. Die Wundsecretion selbst sucht man durch glatte Schnitte und Vermeidung reizender Antiseptica auf ein geringes Maass herabzusetzen.

Bei nicht zu tiefen Hieb- und Schnittwunden, bei der Operation der Hasenscharte und Aehnlichem vermögen wir durch richtig angelegte Hefte die Wunde genau zu vereinigen und unter Beachtung der antiseptischen Vorschriften die Heilung per primam mit Sicherheit zu erzielen. Das ist ja der Zweck der Naht. Bei tiefen Wunden, bei Wunden mit Substanzverlust ist die Naht für sich allein dieser Aufgabe nicht gewachsen: die Wundränder würden sich schliessen, in der Tiefe aber Hohlräume entstehen. Wir kommen daher der Naht mit dem Druck zu Hilfe. Jeder antiseptische Occlusivverband soll bis zu gewissem Grade ein Druckverband sein, soll durch directen Gegendruck die Wundflächen aneinander drängen. Wir verstärken diese Wirkung dadurch, dass wir antiseptische Verbandstoffe (Gaze, Watte, Jute etc.) in grosser Menge auf die Umgebung der Wunde auftragen, unter Berücksichtigung der wichtigsten Stellen, und das Ganze durch straff angelegte Binden aus Gaze, Flanell oder Gummi befestigen. Gummibinden erzeugen den wirksamsten Druck, aber sie erheischen grosse Vorsicht, damit durch den elastischen Druck kein Schaden geschieht. Sehr geeignet ist auch hier die Schwammcompression; nur müssen die Schwämme sehr sorgsam desinficirt sein. Man legt sie entweder unmittelbar auf die besonders zu comprimirenden Stellen oder fügt sie entsprechend zwischen die Schichten des Verbandes ein.

Der Druckverband wird nun aber keineswegs in allen Fällen genügen, die Entstehung von Hohlräumen zu verhüten. Man hat daher als weitere Hilfsmittel in diesem Sinne das Herbeiziehen der benachbarten Haut und das

Aufpflanzen derselben in die Wunde benutzt *(Neuber)*, wodurch jedenfalls eine Verkleinerung der Wundfläche bewirkt wird. Es bezieht sich das namentlich auf Höhlen- und Flächenwunden, zu deren Bedeckung die vorhandenen Haut- und Weichtheile nicht ausreichen. Die herübergezogene Haut wird mit Catgut an die Wundfläche angenäht, der freibleibende Rest der Höhlenwunde mit einem antiseptischen Mittel ausgefüllt und das Ganze mit comprimirendem Occlusivverbande bedeckt.

Liegt der umgekehrte Fall vor, ist nach der Exstirpation einer Geschwulst eine bauchige Höhle zurückgeblieben, bei deren schlotteriger Decke ein glatter Anschluss durch den Druckverband nicht ermöglicht werden kann, so heftet man den Hautdeckel an den Boden der Wundfläche mit Catgut an. Diese „versenkten“ Nähte werden mit resorbirbarem Material ausgeführt und lassen sich in geeigneter Modification gar vielfach verwenden. Sie verlangen in ihrer Anwendung immer grosse Sorgfalt, da sie sonst leicht mehr schaden als nützen könnten. Legt man beispielsweise solche Nähte in mehrere Reihen oder Etagen an (Etagennähte), so entsteht die Gefahr, dass bei nicht genügender Genauigkeit sich zwischen den einzelnen Reihen Hohlräume und Secretansammlungen bilden, dass also gerade das eintritt, was man verhüten wollte.

Das Trockenlegen der Wunde durch Drainage ist nichts Anderes als eine Canalisirung durch, zu diesem Zwecke eingefügte Röhren. Letztere sucht man dadurch entbehrlich zu machen, dass man Abzugscanäle aus Bestandtheilen der Körper selbst herstellt. Das Anlegen von Gegenöffnungen, die Knopflochbildung, zum Zwecke des Secretabflusses war ein alter Brauch, von dem aus man weiter ging. Handelt es sich um eine nur von Haut bedeckte Wunde, dann bringt man Oeffnungen mit dem Locheisen hervor, oder macht Incisionen und bringt diese dadurch zum Klaffen, dass man durch je zwei derselben Catgutfäden zieht und über der Hautbrücke verknüpft. Liegt unter der Haut noch eine Muskelschicht (nicht über 2 Cm.), dann durchschneidet man beide, stülpt die Haut nach innen und vernäht sie mit

Catgut. Auch die Wundwinkel bleiben in geeigneten Fällen offen, und zu diesem Zwecke wird die Haut mit einer Catgutnaht umgekrempelt *(Maas)*.

Aber noch nach einer anderen Richtung hin vollzogen sich höchst interessante Wandlungen. Das Trockenlegen — Drainiren — war einer der Hauptpunkte in dem ursprünglichen Programm *Lister's,* in dem die Wunde deckenden Verbande aber mit seiner luftdichten Umhüllung herrschte ein behaglicher Zustand feuchter Wärme, in welchem die eingedrungenen Mikroorganismen günstige Lebensbedingungen vorfanden. Die Untersuchungen *Schlange's**) zeigten ferner, dass die käuflichen Sublimatverbandstoffe gar nicht frei von Bacterien etc. waren, dass sie mithin auf die aufgesogenen Secrete einen antiseptischen Einfluss nicht ausüben. Das, was man sich bisher als antiseptische Wirkung der vielgerühmten Sublimatgaze vorgestellt hatte, sah man jetzt lediglich an als eine Folge der schnellen Verdunstung des Wundsecretes. Im Gegensatze zu dem feuchtwarmen Listerverbande war man daher bestrebt, Verbände mit möglichst hydrophilen Stoffen zu ersinnen, welche austrocknend und kühlend wirken. Man kam zu der Erkenntniss, dass der Chirurg es weniger mit den Bacterien als mit den durch jene entstandenen Ptomainen zu thun habe. Es kam also darauf an, die Entwicklung von Mikroorganismen zu hemmen, damit die giftigen Ptomaine nur in geringer Menge hervorgebracht würden. Dazu aber genügten nach *v. Volkmann* saubere Hände, saubere Instrumente, desinficirte Wunde in desinficirter Umgebung; Bedecken der Wunde mit einem Stückchen Jodoformgaze und darüber ein austrocknender Verbandstoff, aber keine undurchlässige Lage.

So war man zu den austrocknenden Verbänden gekommen.

Von der grossen Zahl antiseptischer Mittel und Verbandarten sind glücklicher Weise viele der Vergessenheit

---

*) Im Gegensatze zu *Schlange* fand *Löffler* die im Garnisonlazareth I Berlin hergestellten Sublimatverbandstoffe durchaus keimfrei und erklärt diese Thatsache durch den höheren Gehalt von Sublimat und Glycerin. Letzteres hält die Verbandstoffe feucht und hindert auch nach der Wasserverdunstung das Ausstäuben des Sublimats.

anheimgefallen, so dass ich mich auf die Beschreibung der wenigen beschränken kann, die eine gewisse Bedeutung behalten haben.

Der 1875 von *Thiersch* eingeführte Salicylsäureverband wird als solcher nicht mehr angewendet; aber die einzelnen Theile desselben haben noch immer ihre Freunde. Man benützt das Salicylwasser (1 : 300) zum Reinigen der Wunden; die Salicylwatte zum Deckverbande und die pulverisirte Salicylsäure zu Pulververbänden.

Das Chlorzink, ein sehr intensiv wirkendes Mittel, ist von *Lister* in einer 8procentigen wässerigen Lösung zunächst zur Einspritzung und Verreibung für alle diejenigen Fälle empfohlen, welche, wie jauchige und septische Wunden, eine besonders energische Antisepsis verlangen: ferner für solche Körperstellen, welche den Carbolverband in wirksamer Weise nicht zulassen.

Jetzt verwendet man es bei Wunden mit jauchigem zäheitrigen Secret, indem man die keimfreie Gaze in 1% Chlorzinklösung taucht, gut ausdrückt und in dünnen Lagen auf die Wunde legt *(Schimmelbusch)*. Die concentrirte Lösung ist ein sehr kräftiges Aetzmittel, das sich sehr gut zum Zerstören allzu üppiger Granulationswucherungen eignet, weil es die gesunde Haut nicht angreift *(Roser)*. Man trägt es mit dem Pinsel auf.

Mit Chlorzinklösung bestrichene Granulationen verlieren nahezu die Resorptionsfähigkeit, so dass die Aufnahme septischer Stoffe in den Kreislauf mindestens erschwert wird.

Die Borsäure ist ein vortreffliches, mildes Antisepticum, welches in der Form der Borsalbe, des Borlints und des Borwassers zur Verwendung kommt.

Von der Borsalbe hat *Lister* zwei Formen angegeben. Die eine besteht aus Borsäure 1, weissem Wachs 1, Mandelöl 2 und Paraffin 2. Die andere besteht aus Borsäure 3, Vaselin 5 und Paraffin 10. Dieselben dienen zum Verbinden von Geschwüren und granulirenden Wunden. Man streicht die Salbe messerrückendick auf weiches Baumwollzeug, Lint oder Borlint, bedeckt damit die vorher desinficirte Wundfläche und befestigt darüber mit hydrophiler Binde mehrere Lagen Borlint und Salicylwatte.

Der Borlint wird hergestellt durch Eintauchen von Lint in eine kochende 30procentige Borsäurelösung. Beim Trocknen und Erkalten krystallisirt die Borsäure aus, bleibt aber ziemlich fest an dem Lint haften.

Das Borwasser (Acid. boric. 35·0 Aqu. dest. 965) ist milde desinficirend, dient zum Befeuchten des Borlints und zum Abspülen der Wunden.

Mit Borlint und Borwasser wird bei frischen Wunden ein trocknender Occlusivverband in folgender Weise angelegt: Die mit Borwasser gereinigte Wunde wird mit keimfreier Gaze bedeckt und darüber Borlint und Salicylwatte oder -gaze in genügender Dicke befestigt. Damit der Borlint sich besser anschmiegt, wird er vorher in Borwasser getaucht und gut ausgedrückt. Die Aufsaugung und Austrocknung der Secrete wird dadurch nicht gehindert.

Ganz besonders rühmt *v. Nussbaum* den feuchten Borlintverband in der Behandlung der Fussgeschwüre. Der mit Borwasser voll getränkte, mässig ausgedrückte Borlint wird auf die vorher gereinigte und desinficirte Geschwürsfläche (Abreiben mit Carbol- oder Chlorzinklösung, Auslöffeln) in 3- bis 4facher Schicht gelegt, mit Guttaperchapapier und Verbandwatte bedeckt und mit einer Gazebinde festgebunden.

Dieser äusserst einfache, feuchte Borlintverband empfiehlt sich überhaupt als erster Verband bei kleinen Wunden.

Die essigsaure Thonerde, Aluminium acetic., von *Burow* in die Chirurgie eingeführt, kommt in 1—2—3% Lösungen zur Verwendung, theils zum Bespülen der Wunden, theils zum Tränken von Gaze oder anderen Verbandstoffen. Der essigsaure Thonerde-Verband (gut ausgerungene Gaze, darüber eine Schicht keimfreie Gaze und Binde), thut besonders gute Dienste bei Wunden mit jauchigem oder zähem eiterigen Secret. Metallinstrumente werden durch die Thonerdelösung stumpf und schmutzig.

Jodoformverband.

Das Jodoform enthält 96—97% Jod, erscheint in gelben, glänzenden Krystallen, hat einen lange haftenden,

safranähnlichen Geruch, ist in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich; löslich in Chloroform, Aether und kochendem Alkohol. Das Mittel wurde zuerst von *v. Mosetig-Moorhof* in Wien angewandt und erlangte rasch einen ausserordentlichen Ruf; es galt nicht allein für ein unübertrefflich sicher und reizlos wirkendes Antisepticum, dessen Anwendung ebenso einfach wie unschädlich sei, sondern man sprach ihm auch eine besondere Heilwirkung auf tuberculöse Processe zu. Indessen in die begeisterten Lobgesänge, die man anfangs so ziemlich allseitig zur Verherrlichung des Mittels anstimmte, mischten sich bald Stimmen, welche von üblen Wirkungen des Mittels berichteten und vor der schrankenlosen Anwendung warnten. Es stellte sich heraus, dass das Mittel allerdings ein hervorragendes Antisepticum sei, welches von den weitaus meisten Kranken ohne weiteres ertragen wird, welches aber in einzelnen Fällen schwere Intoxicationserscheinungen hervorruft. Dieselben bestehen vorzugsweise in Verdauungsstörungen, Temperatursteigerungen und Störungen der Gehirnthätigkeit. Der Puls wird plötzlich klein und schnell; der Kranke unruhig, hallucinirt; es entsteht das Bild einer Geistesstörung mit dem Charakter der Melancholie oder Manie. Der Zustand geht rasch vorüber oder dauert wochenlang; er endet mit Genesung oder mit dem Tode durch Herzlähmung, beziehungsweise Lungenödem. Die Autopsie ergab fettige Degeneration des Herzens, der Nieren, der Leber; bisweilen Oedem der Pia, Leptomeningitis chronica *(König)*.

Ausser diesen allgemeinen Störungen werden als örtliche angegeben: Das Jodoform wirkt als Fremdkörper und gestattet daher nicht eine Heilung per primam intentionem; es ruft eine eigenthümliche Phlegmone hervor und schützt gegen Erysipelas nicht so sicher wie der *Lister*'sche Verband *(Küster)*.

Allmälig sank auf der ganzen Linie die anfängliche Begeisterung auf eine bescheidene Höhe herab. Nur *v. Mosetig* selbst hielt allein die Fahne hoch, und das Jodoform rechtfertigte sein Vertrauen glänzend. *Hejn* und *Roosing* in Kopenhagen stellten die Behauptung auf, das Jodoform sei nicht nur kein Antisepticum, sondern ein gefährliches Mittel, das

man verwerfen müsse. Allein die Untersuchungen von *de Ruyter, Behring* und *Senger* führten zu ganz anderen Ergebnissen. Es wurde festgestellt, dass die Eiterkokken oder deren Stoffwechselproducte zersetzend auf das Jodoform einwirken und dass diese Zersetzung als eine Reduction aufzufassen ist (Acetylenbildung?). Ausserhalb des Thierkörpers ist das Jodoform gegen die wichtigsten pathogenen Bakterien fast unwirksam; im Thierkörper zeigt es deutlich antibakterielle Wirkung, welche zwar nicht sofort eintritt, aber allmälig zunimmt. Das Jodoform unterscheidet sich demnach wesentlich vom Carbol und vom Sublimat: während diese durch ihre Verbindung mit dem Eiweiss der Gewebe mehr oder weniger an Wirksamkeit einbüssen, erlangt jenes erst im thierischen Körper seine Wirksamkeit. Erst indem es sich zersetzt, wirkt es hemmend auf die Entwicklung der Bakterien und der von ihnen gelieferten Stoffwechselproducte. Ausserdem aber — und das ist das Wichtigste — besitzt das Jodoform unzweifelhaft eine entschiedene antituberculöse Wirkung.

Fig. 342.

Zur Anwendung (beim Occlusivverbande) kommen: Das durch Verreiben der Krystalle gewonnene Jodoformpulver. Das Pulver soll nur in sehr geringer Menge, aber möglichst an jede Stelle der abgetrockneten Wunde gebracht werden. Zu diesem Zwecke bedient man sich eines Pulverbläsers — Fig. 342 —, welcher gestattet, die Wunde mit einem feinen Hauche des Pulvers zu überziehen. Der Vorwurf, dass das in die Wunde gebrachte Jodoform die Heilung per primam verhindere, bezieht sich nur auf das früher geübte Verfahren, das Pulver mit Löffeln oder Spateln in dicken Massen aufzutragen. Der Vorwurf trifft also nicht das Mittel, sondern die falsche Anwendung desselben.

Bei unregelmässigen, vielbuchtigen Wunden empfiehlt *v. Mosetig* statt des Pulvers eine Jodoformemulsion (Jodoform 50, Glycerin und Wasser aa. 30·0, Gummi tragacanthae 0·20), welche gut umgeschüttelt, in die gereinigte Wunde

eingegossen, alle Buchten und Falten derselben füllt und an deren Wandungen das Jodoform absetzt. Die Emulsion dient auch zur Desinfection der Drains.

Jodoformgaze, nach *v. Mosetig*, durch Imprägnirung der Gaze mit Jodoformätherlösung hergestellt, ist weich, schmiegsam, klebt und stäubt nicht. Man weiss den Jodoformgehalt der so bereiteten Gaze und kann dieselbe in beliebiger Stärke herstellen. Nach *Neuber* kommen auf 500 Gaze 50 Jodoform, 250 Aether und 750 Alkohol.

Die mit Aether oder Glycerin bereitete Gaze wurde früher der durch Einstreuen des Pulvers gewonnenen vorgezogen. Jetzt ist das Umgekehrte der Fall. Aether führt leicht zu Zersetzung des Jodoforms und Glycerin setzt die Saugkraft der Gaze herab. Da die in den Handel gebrachte Jodoformgaze ein unsicheres Fabricat ist, so darf man sich darauf nicht verlassen, sondern bereitet sich die Gaze selbst, und zwar am besten unmittelbar vor dem Gebrauche, und zwar durch einfaches Einstreuen des Pulvers in die keimfreie Gaze. Oder — wie in der *v. Bergmann*'schen Klinik geschieht — man besprengt letztere erst mit gekochtem Wasser, pudert Jodoform darauf, verreibt es mit einem sterilen Gazebauschen und bringt die Gaze in sterilisirte Behälter. *Roser* streut das Jodoform in mit Sublimatlösung befeuchteten Mull.

Will man klebende Gaze haben, dann tränkt man die Gaze mit einer Lösung von Colophonium 4, Glycerin 1, Spiritus 200, lässt sie trocknen und imprägnirt sie nun mit Jodoform.

Jodoformwatte wird in derselben Weise wie die Gaze hergestellt.

Jodoformstäbchen, zum Einlegen in fungöse Gänge, bestehen aus gleichen Theilen Jodoform und Gelatine oder aus Jodoform, Glycerin und Gummi arabicum aa.

Jodoformcollodium (Collodii elastici, Jodoformii qu. solvitur), zum Bestreichen kleiner vernähter, aber nicht etwa offener Wunden. Noch viel weniger darf Jodoformäther in frische Wunden gebracht werden.

Jodoformdocht, zur Tamponade von Wundhöhlen, wird aus 12—15 Fäden Baumwollengarn zusammengedreht

und ganz so wie Jodoformgaze hergestellt. Bei geringer Absonderung dient der Docht als Drain *(v. Gersuny).*

In Olivenöl löst sich, nach *Binz* und *Klingemann*, Jodoform zu $2^1/_2$—$3^0/_0$.

Jodoformtupfer oder -Tampons bereitet man sich durch Einpudern gewöhnlicher Gazetupfer mit Jodoformpulver. Zum geruchlosen Mitführen packt man die Tupfer in verschlossene Gläser oder in Guttaperchapapier und klebt das Päckchen mit einigen Tropfen Chloroform zu *(Roser).*

Der reine Jodoformverband, wie er von *v. Mosetig* geübt wird, ist sehr einfach. Die prophylaktischen Maassregeln geschehen mit antiseptischen Lösungen; die Desinfection der Haut durch Jodoformäther (1:7).

Bei der Wunde kommt nur abgekochtes Wasser (eventuell mit 0·6% Kochsalz) zur Verwendung. Auf die Wunde kommt das feinstgepulverte Jodoform in dünnster Lage, und im Uebrigen verfährt man den Umständen entsprechend: näht, drainirt und legt den Verband an. Dazu bedarf es nur steriler, gutsaugender Stoffe: Gaze, Watte, Holzwolle, Torfmoos, Sägespäne u. A. Nahtlinie und Drainöffnungen kann man zunächst mit etwas Jodoformgaze bedecken.

Der Verband: dünne Schicht Jodoform, Naht, mit oder ohne Drain, Jodoformgaze, aseptische Gaze, Binde — lässt an Einfachheit kaum zu wünschen übrig.

Dabei steht es im Belieben des Arztes, den Verband als feuchten oder als trocknenden anzuwenden. Im letzteren Falle breitet *v. Mosetig* auf die der vereinigten Wunde anliegende Jodoformgaze oder auf das Jodoformpulver entsprechend grosse Gummipapierstücke, um das Ankleben der eintrocknenden Secrete in der Umgebung der Wunde zu verhüten.

Da Jodoform die Wunde nicht reizt, so findet nur eine geringe, und zwar seröse oder serös-schleimige Absonderung statt. Ein Wechsel des Verbandes ist nicht beim Durchschlagen der Secrete, sondern nur bei septischem Fieber nothwendig. Frisches, wiederholtes Jodoformiren beim Verbandwechsel ist nicht nur unnöthig, sondern schädlich.

Wenn trotz seiner Einfachheit und seinem erprobten Werthe der reine Jodoformverband verhältnissmässig wenig Verbreitung gefunden hat, so wird die Unersetzlichkeit des Mittels bei Wunden in der Nähe oder innerhalb der natürlichen Oeffnungen (Mund, Rectum etc.) doch allseitig anerkannt.

Da die Ausscheidung wesentlich durch die Nieren erfolgt, so muss man einerseits bei Nierenerkrankung doppelt vorsichtig sein und andererseits den Urin sofort auf Jodverbindungen untersuchen. *a)* Der mit verdünnter Schwefelsäure und 1 Tropfen rauchender Salpetersäure versetzte Harn wird mit Chloroform geschüttelt: es entsteht violette Färbung. *b)* Man versetzt den Harn mit etwas Stärkekleister und 1 Tropfen rauchender Salpetersäure: es entsteht blaue Färbung.

Um eine Vergiftung mit Jodoform zu umgehen, kommt es darauf an, zu grosse Mengen des Mittels, sei es bei einmaliger, sei es bei wiederholter oder mehrfacher Anwendung, zu vermeiden. Dies gilt besonders bei Wunden mit vielem Fettgewebe, weil dieses die Lösung und Resorption des Jodoforms befördert. Die Grösse der in jedem Falle ungefährlichen Dosis lässt sich nicht bestimmen. Man richte sich daher nach den Vorschriften *v. Mosetig's*, der bei 15.000 rund mit Jodoform behandelten Kranken nicht einen Vergiftungsfall beobachtete.

So wenig nun auch der reine Jodoformverband Aufnahme gefunden hat, so verbreitet sind Mischverbände, so beliebt die mit Jodoform bereiteten Verbandstücke, namentlich die Jodoformgaze.

Jodoformtamponade. Wenn schon unter dem Schutze des antiseptischen Verbandes das in eine Wunde ergossene Blut coaguliren und zur Ausfüllung eines Defectes dienen kann (*Schede,* Feuchter Blutschorf), so bleibt doch im Allgemeinen die Forderung der sorgsamsten Blutstillung zu Recht bestehen. Aber nicht immer gelingt es, diese Forderung ganz zu erfüllen und so die Wunde zu einer trockenen zu machen. Für diese Fälle nun und für solche, in denen ein aseptischer Wundverlauf fraglich ist, wird mit Jodoformgaze tamponirt:

Die mit 1‰ Sublimatlösung desinficirte Wunde wird mit einem handbreiten, 1—2 Meter langen Jodoformgazestreifen locker ausgefüllt, dessen eines Ende aus dem Wund-

winkel herausragt und der zwei Tage, selten länger, liegen bleibt.

Auf die tamponirte Wunde kommt ein Verband aus Sublimatgaze oder Watte und die Extremität wird eventuell mit Schienen fixirt. Treten in der ersten Zeit Wundsecrete durch den Verband hindurch, so werden die oberflächlichen Schichten erneut, die Jodoformgaze bleibt unberührt 2 Tage liegen. Entfernt man unter leichtem Zuge die Gaze, so erscheint die Wunde frisch, reizlos und trocken. Nun erfolgt die Naht mit oder ohne Drainage und stets Heilung per primam.

Ganz besonders bewährt sich das Verfahren bei complicirten Fracturen: die meist sehr reichliche, aus den zerrissenen Muskeln stammende Blutung, steht nach 2—3tägiger Tamponade vollständig, und die nun folgende Naht führt zur Heilung per primam. Die Unbequemlichkeit am 2. oder 3. Tage nach der Operation zum Zwecke der Naht nochmals chloroformiren zu müssen, fällt nicht in's Gewicht „angesichts der Vortheile, die dem Patienten aus einem guten und schnellen Wundverlaufe bei fast stets sehr geringer Secretion und dem Arzte durch einfaches und sicheres Verfahren erwachsen" *(Bramann)*. In manchen Fällen gelingt es übrigens, die zweite Narkose dadurch zu umgehen, dass man die Hefte gleich (nach der Operation) anlegt und erst nach Entfernung der Tamponade knüpft.

Schimmelbusch unterscheidet eine vorübergehende, eine dauernde, eine fortgesetzte Tamponade.

Die temporäre Tamponade findet da statt, wo es gilt, eine parenchymatöse Nachblutung zu verhüten, und wo die aseptische Beschaffenheit der Wunde zweifelhaft ist. Man stopft die ganze Wunde mit Jodoformgaze aus und entfernt sie am dritten Tage.

Die Dauertamponade währt 8—14 Tage, und hat den Zweck, erheblichere, der Ligatur nicht zugängliche Blutungen zu stillen und grosse Weichtheilwunden gegen das Eindringen zersetzten Secrets zu schützen.

Die fortgesetzte Tamponade dient zum Offenhalten inficirter Wunden, bei Phlegmonen u. a. — wird aber oft zweckmässig durch Drains ersetzt.

Zur Desodorisirung der Hände eignet sich am besten das Terpentinöl. Mit einigen Tropfen desselben reibt man die Hände und wäscht sie dann mit Seife oder Seifenspiritus.

Jodoform, auch nur in Spuren, z. B. als Salbe, mit Silber in Berührung gebracht, erzeugt einen äusserst widerlichen, lang haftenden Geruch. Man vermeide daher die Berührung silberner Gegenstände mit Jodoform.

Das Jodoformin ist ein geruchloses, sehr feines weisses Pulver, das 75% Jodoform enthält und durch Licht leicht gelb gefärbt wird. Unter Einfluss des Wundsecretes wird Jodoformin zersetzt, Jodoform spaltet sich ab, und das Mittel wirkt so als ein dem Jodoform gleichwerthiges Antisepticum. Da mit Ablauf der Secretion das Abspalten des Jodoforms erlischt, so bleibt der Geruch „minimal“. — Ob das Mittel berufen ist, das Jodoform zu ersetzen, wird die Zukunft lehren.

Sublimatverband.

Dem Sublimat wurde anfangs wegen seiner Giftigkeit ein begreifliches Misstrauen entgegengebracht, aber die überlegene antiseptische Wirksamkeit brach bald allen Widerstand, so dass Sublimat eine zeitlang das am meisten gebrauchte Antisepticum war.

Er ist geruchlos, leicht löslich in Wasser und noch mehr in Alkohol; ist weniger flüchtig und weniger ätzend als Carbol. Er ist wie dieses ein Gift und verlangt daher, dass er mit Vorsicht angewandt werde. Bemerkenswerth ist das Verhalten des Sublimats zu Eiweisskörpern, mit denen er Verbindungen eingeht. Die in dieser Richtung von *Mikulicz* angestellten Versuche ergaben, dass bei eiweissfreien Flüssigkeiten Sublimat 500—1000mal stärker wirkt als Carbol. Bei eiweissreichen Flüssigkeiten ist eine Sublimatlösung gleichwerthig einer doppelt so starken Carbollösung. Daraus würde folgen, dass bei den so eiweissreichen Secreten frischer Wunden das Carbol seinen Werth behält.

Bei Sublimatverbänden kommen zur Verwendung 1. Sublimatlösungen und 2. Sublimatverbandmittel.

Die Lösungen haben eine Stärke von 1—5 : 1000; doch reichen für gewöhnlich Lösungen von 1—2 pro Mille aus; mit ihnen wäscht der Arzt seine Hände, bespült die Wunde

und reinigt deren Umgebung; weiter dienen die Lösungen zur Aufbewahrung der Drains, zur Desinfection der Schwämme und des Catgut. Da Sublimat Metall angreift, so eignet es sich nicht zur Desinfection von Instrumenten. Aus demselben Grunde müssen die für Sublimatlösungen bestimmten Waschschüsseln, Irrigatoren und Spritzen aus Glas, Porcellan oder Hartgummi hergestellt sein.

Um gewöhnliches, klares Wasser durch 1‰ Sublimatzusatz aseptisch zu machen, d. h. die Eitererreger abzutödten, bedarf es mindestens 15—20 Minuten.

Löst man Sublimat in gewöhnlichem Wasser, so scheidet sich nach einiger Zeit durch die kohlensauren Erden des Wassers eine unlösliche Quecksilberverbindung aus. Ein Zusatz von Kochsalz aber von 1 : 1 gibt völlig klare Lösung bei gleich guter Wirkung. *Angerer* empfahl daher die von *Schillinger* in den Handel gebrachten Sublimat-Kochsalzpastillen, die bei genauer Dosirung mit jedem reinen Wasser die Bereitung der Sublimatlösung gestatten. Diese äusserst praktischen Pastillen enthalten je 1,0 oder 0,5 Sublimat und sind zur Kennzeichnung der fertigen Lösung mit Eosin gefärbt. Um schlimme Verwechslungen mit anderen Pastillen unmöglich zu machen, liefert die Adlerapotheke in München jetzt statt der Pastillen rothe Stäbchen, die doppelt so lang als breit, auf der Kopfseite mit „Gift“ gestempelt sind und in kleinen Glastuben versandt werden. Diese echten Stäbchen sind porös, hygroskopisch und lösen sich klar in jedem Verhältnisse mit Wasser.

Als Verbandmittel kommen in Betracht Sublimat-Gaze, -Watte, -Holzwolle, -Torf u. A. Die Bereitung der Gaze geschieht nach *Bardeleben* mit einer Lösung von Sublimat 0·5 in Glycerin 50·0 und Wasser 1000 Grm. Nach *v. Bergmann* werden 60—70 Meter Gaze mit einer Lösung Sublimat 10·0, Glycerin 500·0 und Alkohol 1000, Wasser 1500 getränkt, so dass die Gaze etwa ⅓% Sublimat enthält. — Diese jetzt fabrikmässig hergestellten Verbandstoffe müssen in luftdicht schliessenden Gefässen aufbewahrt werden, denn obwohl Sublimat sich nicht so leicht verflüchtigt wie Carbolsäure, so nimmt doch der Sublimatgehalt der Gaze mit der Zeit

ab und verschwindet nach Monaten ganz. Wollte man, um dem vorzubeugen, den Verbandmitteln einen höheren Sublimatgehalt geben, so steigerte man die Gefahr der Vergiftung. Um diese möglichst zu verringern, ist man auch auf schwache Lösungen angewiesen. Und selbst diese wird man bei Höhlenwunden am besten meiden, weil eine rasche Entfernung der Lösung hier oft nicht möglich ist. Ebenso vermeidet man den Sublimat bei Ausspülungen der Blase, des Uterus und des Mastdarms, weil die Schleimhaut eine grosse Empfindlichkeit gegen Sublimat besitzt.

Die Vergiftungserscheinungen (hartnäckige, zum Theil blutige Diarrhoen, Speichelfluss, Nephritis, Unruhe, Schlaflosigkeit, Delirien) treten glücklicherweise meist nur allmälig hervor, so dass die Gefahr leicht beseitigt werden kann. Setzt man die Sublimatbehandlung nicht aus, so gehen die Kranken an Marasmus zu Grunde.

Die Technik des Sublimatverbandes gleicht der des Carbolverbandes, der Schutztaffet fällt jedoch weg, und der Sublimatmull wird unmittelbar auf die Wunde gelegt. Ebenso lässt man die luftdichte Umhüllung fort, weil dadurch einerseits die Entstehung einer Dermatitis und weiterhin eine Intoxication begünstigt, andererseits die Verdunstung und Austrocknung des Verbandes verhindert würde.

Der Verbandwechsel ist seltener nöthig als beim Carbolsäureverbande. Man nimmt ihn nur vor, wenn das Secret durchschlägt oder sonstige Erscheinungen es erfordern.

Recht gut zu verwenden ist feuchte Sublimatgaze, d. h. sterilisirte Gaze, die in eine 1‰ Sublimatlösung getaucht und dann gut ausgedrückt auf die Wunde gebracht wird. Dieser feuchte Mull schmiegt sich sehr gut an und saugt eifrig die Secrete auf. Als Deckschicht folgt ein Mooskissen, einfache sterilisirte Gaze und Binde.

Roser stellt den Trockenverband folgendermassen her: Zum Bedecken der Wunde selbst dient entfetteter und gebleichter, in 1%iger Sublimatlösung scharf ausgerungener Mull. Ueber diesen hydrophilen Mull legt er eine dicke Schicht nicht entfetteten (hydrophoben) sterilisirten Mulls, der jenen an den Rändern überall handbreit überragt und mit breiter Mullbinde festgewickelt wird. Diese Schicht nicht entfetteten Mulls, beziehungsweise Watte, filtrirt die

Luft und hindert den Durchtritt der Secrete nach aussen, nicht aber das Austrocknen des Verbandes. Entfernt man nach 8—10 Tagen den Verband, so ist der hydrophile Deckstoff nirgends vom Secret durchschlagen, der sublimatisirte Mull dagegen ist, gleichmässig durchtränkt, zu einer harten Masse zusammengebacken, an der die etwa eingelegten Drains hängen bleiben.

Die zur Tränkung des Mulls bestimmte Lösung wird hergestellt aus dem mit alkoholischer Eosinlösung gefärbten Liqu. hydr. bichl. der Pharm. mil. (Hydr. bichl. 2, Natr. chlor. 1, Aqu. 7).

Roser empfiehlt zum Mischen kleiner Mengen für den Privatgebrauch die patentirten Messfläschchen von *Siebenmann, Vanoli & Cie.* in Unterneubrunn. Man fette den zum Dispensiren dienenden Stöpsel mit Vaselin, umspanne ihn mit einem Gummiringe und controlire seine Capacität.

Sublimat-Holzwolleverband von *Bruns*. An Stelle der Sublimatgaze benutzt man Sublimatholzwolle, welche mit Sublimatgazesäckchen umhüllt ist. Die Wunde (ebenso wie die Umgebung) wird mit 1‰iger Sublimatlösung desinficirt, zunächst mit einer Schicht desinficirter Glaswolle oder Schutztaffet, dann mit einem sehr grossen, das Wundgebiet weit überragenden Sublimat-Holzwollkissen bedeckt, das mit einer Sublimatgazebinde befestigt wird. Die Glaswolle leitet das Secret in die Holzwolle, die jeden Tropfen sofort begierig aufsaugt, so dass die Secretion meist bald erlischt. Das von der Holzwolle aufgesogene Secret verdunstet unter dem Zutritt der Luft und vertrocknet. Der Verband kann 1—3 Wochen liegen bleiben; die Kissen sind von getrocknetem Secret förmlich erstarrt; die Wunde ist reizlos, trocken, meist geheilt. Erscheint an der Oberfläche des Verbandes ein nasser Fleck, so bindet man rasch ein frisches, kleineres Säckchen darüber. Sollte bei sehr reichlichem Secret dasselbe in ausgedehnterem Grade durchschlagen, dann würde eine Erneuerung des Verbandes erforderlich sein.

Aehnlich wie die Holzwolle hat man Sägespäne, die übrigens leicht stäuben, als Wundverbandmittel benutzt. *Morisani* desinficirt die Späne mit ¼%iger Sublimatlösung und füllt sie in Sublimatgazesäckchen. Unmittelbar auf die Wunde legt er eine in 0·50‰iger Sublimatlösung getauchte Gazecompresse und befestigt darüber ein grösseres, mit sublimatisirten Sägespänen gefülltes Kissen.

Ganz unschätzbar bei ihrer Billigkeit sind die Späne im ursprünglichen Zustande überall, wo fötide, reichliche Eiterungen und Secretionen (Anus praetern.) die Umgebung verpesten und durch Corrosion der Haut Gefahr droht.

Der Torfmoosverband nach *Leisrink* und *Hagedorn*. Das Torfmoos, ein ausgezeichnetes, Secret aufsaugendes Mittel, kommt wesentlich in drei Formen zur Verwendung: als Mooskissen, Moosfilz und Moospappe. Die ersteren gewinnt man dadurch, dass man das staubfreie Moos in Gazesäckchen füllt, von denen man die grösseren durchsteppt, um das Moos gleichmässig vertheilt zu halten. Die Kissen werden vor dem Gebrauche mit Sublimatlösung befeuchtet. Der Moosfilz wird fabriksmässig ohne Zusatz von Bindemitteln lediglich unter Beachtung der näheren Beschaffenheit der einzelnen Moosarten hergestellt. Von diesem Filz schneidet man nach Bedarf Stücke ab und näht sie in Gaze ein. Darauf zieht man das Ganze durch eine 1‰ige Sublimatlösung, drückt es aus und erhält so ein sehr weiches und schmiegsames Polster von grosser Aufsaugungsfähigkeit. Die Moospappe *(Hagedorn)* wird ähnlich behandelt. Man schneidet mit der Scheere entsprechend grosse Stücke zurecht, taucht sie einige Momente in Sublimatlösung und legt die feuchte Pappe auf ein viermal so grosses Stück grossmaschiger Gaze. Nach 10—20 Minuten ist die Pappe zu einem dicken schönen weichen Polster aufgequollen. Nun schlägt man die Zipfel der Gaze über dem Mooskuchen zusammen, und das Kissen ist fertig zum Verband. Mag man nun die Kissen oder Polster aus dem Moosfilze oder der Moospappe wählen, die Technik des Verbandes ist die gleiche. Auf die desinficirte Wunde kommt eine einfache Schicht 1‰iger Sublimatgaze oder eine doppelte Lage Jodoformgaze und darüber ein die Wunde etwas überragendes Moospolster, das mit einer Gazebinde fest angezogen wird. Schliesslich folgen weithin deckende, grosse Polster. Schlägt der Verband unerheblich durch, dann wird noch ein Kissen darüber gebunden. Bei normalem Verlauf kann der Verband 14 Tage und länger liegen bleiben. In den vom Wundsecret durchzogenen, aber trockenen Kissen findet keine Fäulniss statt.

In den bis jetzt geschilderten Verbänden vereinigte sich die antiseptische Wirkung des Sublimats mit der antiseptischen Wirkung der Verdunstung und Austrocknung. Man ging dann noch einen Schritt weiter, indem man, der austrocknenden Fähigkeit dieser höchst porösen Verbandstoffe allein vertrauend, die Imprägnirung mit Sublimat ganz fallen liess und sich mit dem Auflegen der trockenen Moospolster begnügte. Damit war der Uebergang zur Asepsis vollzogen.

Creolinverband. Das Creolin, ein Steinkohlentheerproduct, ist eine braune, ölige, stark nach Theer riechende Flüssigkeit, welche sich mit Wasser, Alkohol, Oel und Glycerin mischt. Mit Wasser bildet das Mittel bis zu 12% eine homogene Flüssigkeit. Als Antisepticum ist das Creolin in erster Linie von *Kortum* und *Neudörfer* praktisch angewandt und begeistert empfohlen, von *Eisenberg* u. A. experimentell geprüft worden.

Aus den bisherigen Beobachtungen scheint so viel hervorzugehen, dass dieses Desinficiens sich durch seine blutstillende, secretionsbeschränkende, granulationserregende und mächtig desodorirende Wirkung auszeichnet. Eine 5%ige Creolinflüssigkeit tödtet, nach *Eisenberg*, in kürzester Frist alle pathogenen Mikroorganismen, während die 3%ige Lösung die gleiche Wirkung in einer Minute hervorbringt. Nach *Munk* macht 1/2%ige Lösung Milzbrand- und Streptokokkenculturen in einer Minute steril.

Das Creolin vereinigt nach *Neudörfer* in sich „die günstigen Eigenschaften des Jodoforms mit denen des Sublimats, ohne wie diese giftig zu wirken“.

Eine Zeit lang glaubten in der That Viele, das Creolin sei das so lange ersehnte Mittel, das in sich völlige Ungiftigkeit mit sicher antiseptischer Wirkung vereinige. Es hat auch heute noch vereinzelte, treue Anhänger, aber allgemeine Verbreitung hat es nicht gefunden.

Die wässerigen Mischungen bilden eine Emulsion von milchigem Aussehen, mit einem leichten Stich in's Gelbliche. Diese Eigenthümlichkeit gewährt den Vortheil, dass man die Creolinmischung leicht erkennen und daher mit

anderen Flüssigkeiten nicht verwechseln kann. Die Creolinflüssigkeit greift die Instrumente nicht an und macht die Hände nicht rauh, aber sie hat den Nachtheil, dass sie die Wundfläche, beziehungsweise das Operationsgebiet mehr weniger verdeckt und die eingelegten Instrumente nicht durchscheinen lässt. Man wird daher die Instrumente immer nur mit einer sehr geringen Flüssigkeitsmenge bedecken.

Nach längerem Stehen, d. h. nach 1—2 Tagen, nimmt die bisher milchweisse Mischung eine bräunliche Farbe an und scheidet schliesslich braune, harzige Theilchen ab. Auch auf einliegende Instrumente setzen sich harzige Theile, und man hat daher besondere Schalen angefertigt, die einen zweiten, durchlässigen Boden besitzen (H. Reiner, Wien, IX). Einfacher ist es, die Instrumente auf einen rostartigen Einsatz oder auf gläserne Messerbänkchen zu legen. Die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit besitzt zwar eine desinficirende Wirkung, aber man wird doch gut thun, sich jedesmal vor dem Gebrauch die Mischung frisch zu bereiten. Dasselbe geschieht durch Einträufeln des Creolins in reines Wasser, wobei zunächst fadenförmige und wolkige Trübungen entstehen, bis schliesslich eine gleichmässige Emulsion sich bildet.

Kortum verwendet wässerige Creolinmischungen ($^1/_2$ bis 2%), Creolinsalbe (1—2%), Creolinpulver (2:100 Ac. boricum) und Creolinseife. Letztere dient zum Reinigen der Hände und des Operationsgebietes; die 2%ige Mischung zur Desinfection der Hände, der Wundumgebung und Instrumente. Die $^1/_2$%ige Lösung dient zum Bespülen der Wunden, zum Anfeuchten der Tampons und Verbandstücke.

Bei frischen Wunden werden capillare Blutungen schon durch die $^1/_2$%ige Mischung gestillt. Bei jauchigen Wunden und zur Stillung stärkerer parenchymatöser Blutungen ist die 2%ige Lösung erforderlich.

Die Verbandmittel werden feucht aufgelegt und feucht erhalten. Man taucht also einfach die etwa 8 bis 10schichtige Verbandgaze in die Creolinmischung, drückt sie mässig aus, legt sie auf die Wunde und befestigt sie mit einer Mullbinde. Höhlenwunden werden mit feuchter Creolingaze ausgefüllt und mit mehrschichtiger trockener Gaze oder mit einem Mooskissen bedeckt.

Die erforderliche Mischung mit Wasser lässt sich jedesmal im Augenblick bereiten. Der Verband kann mit jedem

hydrophilen Stoffe in einfachster Weise hergestellt werden und eignet sich in gleicher Weise bei frisch genähten Wunden, bei Flächenwunden, Hautabschilferungen, Quetschwunden und Geschwüren.

Trockene Creolingaze (5—10%ige) wird auch fabriksmässig hergestellt; doch gibt *Neudörfer* den jedesmal frisch bereiteten feuchten Verbandstoffen den Vorzug.

Bei profusen Eiterungen taucht *Munk* Krüllgaze in reines Creolin und führt sie in die Eiterhöhle ein, ohne jemals die geringsten Beschwerden gesehen zu haben, aber die Eiterabsonderung wird geringer, der üble Geruch verschwindet, das missfarbige Aussehen verliert sich. Ebenso heilen vereiterte Lymphdrüsen nach Ausspritzung des Abscesses mit verdünnter Creolinlösung und zweimaligem Einführen der in Creolin getauchten Krüllgaze.

Das Lysol, nach *Engler* eine Lösung von Theerölen in neutraler Seife, ist eine braune, nach Theerölen riechende Flüssigkeit, die nicht Carbolsäure, sondern Cresole enthält. Lysol löst sich vollständig in Wasser, hat eine seifenartige Beschaffenheit, es greift Instrumente nicht an, und auch die Haut leidet durch 1%ige Lösung nicht. Bei einer Einwirkungszeit von 20 Minuten erwies sich gegen Spaltpilze die 0·3%ige Lösung als die geringste, zur Desinfection noch brauchbare Lösung *(Schottelius)*. Es ist der Carbolsäure und dem Creolin an antimykotischer Kraft überlegen.

Zur Verwendung kommen ½—1%ige Lösungen für die Wunden; ½%ige als Spülmittel bei Körperhöhlen; 2—3%ige zum Reinigen der Instrumente und Hände. Bei längerer Anwendung 1%iger Lösung erzeugt es Brennen der Haut und Herabsetzung des Tastgefühls. Die Instrumente werden schlüpfrig.

Lysolverbandstoffe werden fabriksmässig hergestellt.

Dass das Lysol eine Zeit lang als das Antisepticum der Zukunft gepriesen wurde, kann nicht Wunder nehmen. An dergleichen sind wir ja gewöhnt. Der Glaube an die Ungefährlichkeit wurde aber durch zahlreiche Vergiftungsfälle erschüttert, und als Antisepticum hat sich das Mittel nicht in der Weise bewährt, die man erhofft hatte.

Dermatol, untergallussaures Wismuthoxyd, ist ein gelbes, geschmack- und geruchloses, luft- und lichtbeständiges unlösliches Pulver. Es ist nicht reizend und nicht schädlich; es wirkt wegen seiner Unlöslichkeit nicht in die Tiefe und ist bei reichlicher Eiterung wirkungslos; seine antibacterielle Wirkung hängt vielmehr ab von der unmittelbaren und innigen Berührung mit dem Nährboden der Bacterien.

Ausser seiner antibacteriellen Wirkung kommt seine blutstillende, adstringirende und austrocknende Wirkung in Betracht.

Das Pulver, rein oder mit Amylum und Talcum gemischt, dient zum Anlegen von Pulververbänden bei allen frischen Wunden und bei älteren, nicht eiternden Wunden, bei denen es die Granulationsbildung und Ueberhäutung beschleunigt.

Für jauchende oder stark eiternde Wunden passt es nicht, wohl aber bei mässiger Eiterung, doch auch hier nur, wenn es in reichlicher Menge angewandt wird. Man streut es in dicker Schicht auf, beziehungsweise in die Wunde und legt einen beliebigen Verband darüber.

Die Dermatolgaze muss dicke Einstreuung des Mittels (10—20%) enthalten und wird wie die Jodoformgaze angewandt. Da Dermatol einer Temperatur von 100° C. widersteht, so kann die Dermatolgaze sterilisirt werden.

Bevor man das Pulver aufstreut, muss die Wunde, beziehungsweise das Geschwür von etwaigem Secret gereinigt sein, weil sich sonst eine feste Kruste bilden würde, unter der von Asepsis keine Rede wäre. Bei stärkerer Absonderung dürfen die Verbandmittel — wegen der sonst entstehenden Verklebung — nicht unmittelbar die Wunde berühren; man bedeckt dieselbe daher zunächst mit Silk oder mit Dermatol-, beziehungsweise Sublimatgaze.

Ganz besonders empfiehlt sich die Dermatolgaze bei Verbrennungen und als Schutzverband für die Haut bei Anwendung reizender Verbandstoffe. So wird die Entstehung des Carbol-, Sublimat- und Jodoform-Ekzems durch Dermatolgaze sicher verhindert.

Das Thioform, ein grau-weisses Pulver, ist das Bismuthsalz einer Dithyosalicylsäure. Es wirkt stark austrocknend, secretionsbeschränkend, bis zu gewissem Grade blutstillend und anästhesirend. Es ist ungiftig (?), empfiehlt sich besonders bei profusen Eiterungen und kann in grossen Mengen auf die Geschwürsflächen gestreut werden. Aehnlich wie beim Jodoform spaltet sich im lebenden Gewebe ein Theil des Mittels (hier Dithiosalicylsäure) ab.

Das Europhen (Kresoljodid), ein Ersatzmittel für Jodoform, ist ein braungelbes, geruchloses Pulver mit einem Gehalte von 28·1% Jod. Letzteres spaltet sich unter dem Einflusse von Feuchtigkeit allmälig ab, und hierauf beruht die antibakterielle Wirkung des Mittels. Es ist unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol, Aether, Collodium, fetten Oelen. Die Anzeigen für Europhen sind die des Jodoforms. Es kommt zur Anwendung in Pulverform, als Salbe (2—5—10%) und als Europhengaze (10%). Ganz besonders gerühmt wird der günstige Einfluss auf die Granulationsbildung.

Das Jodoformin ist bereits im Anschlusse an den Jodoformverband erwähnt.

Das Loretin, ein Jodderivat des Chinolins, ist ein geruchloses, blassgelbes, ungiftiges, in Wasser und Alkohol wenig lösliches Pulver. Das Mittel wird angewandt als Pulver (mit Magnesia usta aa.), in Salbenform; als Loretinöl (30·0 : 50·0 Ol. olivarum); als Liniment exsiccans (Loretin 5·0, Gummi trag. 5·0, Glycerin 2·0, Aq. dest. 100·0). Letzteres namentlich als Schutzdecke bei genähten oder sonst vereinigten Wunden geeignet. Das Natriumsalz gibt mit Wasser orangefarbige Lösungen (1—5%), Bism. loretinicum als Streupulver und Salbe 10%.

Ausser den genannten sind noch viele, theils neue, theils ältere Mittel als Antiseptica empfohlen. Einige derselben, wie das Oxychinaseptol (Diaphtherin), das Thiophendijodid, das Airol, sind noch nicht genügend erprobt, andere, wie Perubalsam, die *Rotter*'schen Pastillen (ein unschädliches Gemisch verschiedener Antiseptica), der Alkohol, das Chloroform, das Wasserstoffhyperoxyd haben einen unzweifelhaft

antiseptischen Werth; allein ihre Besprechung würde allzusehr die Grenzen dieses Buches überschreiten.

Nur über den Alkohol, auf den ich noch wiederholt zurückkomme, hier einige Bemerkungen: Der Spiritus vini ist eines der ältesten und angesehensten Wundverbandmittel, das namentlich im 17. Jahrhundert so allgemein im Brauch war, dass es beispielsweise in der Schlacht bei Marseille, am 4. October 1693, durchweg zum ersten Verbande benützt wurde. *Dionis* setzte an Stelle des Alkohols den Kampherspiritus, der auch von *Nélaton* sehr viel angewandt wurde. Auch jetzt steht das Mittel bei französischen Chirurgen in grossem Ansehen. *Armand Desprès* empfiehlt in der Chirurgie journalière, 4. Aufl., 1894, bei allen mit Substanzverlust verbundenen Wunden, nach Exstirpationen und Amputationen, den von ihm modificirten Alkoholverband: Le Pansement plat, auf das wärmste, und behauptet, bei seiner Anwendung nie eine Wundinfection gesehen zu haben. Uns freilich muthet der Verband, der aus folgenden Schichten besteht, seltsam genug an: ein mit Kampherspiritus getränkter Charpiekuchen; ein mit Cerat bestrichenes, durchlochtes Leinenstück; Charpie, befeuchtet mit Wasser, oder mit Wasser und Kampherspiritus; mit Kampherspiritus befeuchtete Compressen; Binde, wasserdichte Stoffe. Alle 2 Stunden Befeuchten des Verbandes mit stubenwarmem Wasser. Täglicher Verbandwechsel mit Ausnahme des untersten Charpiekuchens, der 9—10 Tage liegen bleibt und bei jedem Verbandwechsel mit alkoholisirtem Wasser benetzt wird. *Bardeleben* liess die bei den Operationsübungen entstandenen Wunden mit Alkohol auswaschen.

Heilung unter dem trockenen Schorfe.

Darunter verstehen wir den ohne Eiterbildung und ohne septische Vorgänge unter dem natürlichen Blutschorfe sich vollziehenden Heilungsvorgang. Derselbe hat zur Voraussetzung, dass während der Verwundung keine schädlichen Mikroorganismen in die Tiefe der Wunden eindrangen, und dass der Schorf sich frühzeitig genug bildet, um eine etwaige spätere Infection zu verhindern. Durch den die Wunde verschliessenden Schorf verwandelt sich dieselbe in eine subcutane und heilt wie eine solche. Diese Heilung unter dem Schorfe, welche bei nicht zu grossen Wunden der Haut, bei Hieb- und namentlich bei Schusswunden stattfindet, sucht man künstlich dadurch herbeizuführen, dass man die Wunde mit einem antiseptischen Pulver (Jodoform, Dermatol, Salicyl, Wismuth u. a.) bestreut und darüber einen Schutzverband befestigt.

Antiseptische Pulververbände.

Die Salicylsäure, als Pulververband zuerst von *Neudörfer* empfohlen, hat sich auch in dieser Form als ein sicheres und nahezu gefahrloses Antisepticum bewährt. Man verwendet das Mittel nicht in Form kleiner, scharfer Krystalle, sondern als feines Pulver. Die Anwendungsweise ist die, dass man die Wunde und ihre Umgebung mit 3- bis 5%iger Carbollösung reinigt, alle spritzenden Gefässe mit Catgut unterbindet — parenchymatöse Blutungen stehen durch Aufstreuen des Pulvers — alle Gewebsfetzen entfernt und das Pulver aufstreut, so dass die Wunde selbst mindestens messerrückendick bedeckt und an den Rändern etwa 1 Cm. weit überragt wird. Höhlenwunden werden mit dem Pulver ausgestopft und die Umgebung mit demselben bestreut. Darüber eine dicke Lage antiseptischer Watte oder Gaze. Die Schwäche des Mittels besteht darin, dass dasselbe, in offene Wunden gestreut, dieselbe stark reizt und nur eine Heilung durch Granulationen gestattet, daher nicht zu empfehlen und nur im Nothfalle anzuwenden.

Der Jodoformpulververband. Bei dem reinen Jodoformpulververband kommen andere Antiseptica nicht mit der Wunde in Berührung. Die Umgebung wird mit Jodoformlösung (1 : 7 Aether) oder Jodoformemulsion desinficirt, die Wunde mit abgekochtem Wasser (eventuell 0·6 Kochsalz) abgespült und dann mit feinstem Jodoformpulver in dünnster Lage bestreut.

Da das Pulver die Heilung per primam nicht hindert, so verfährt man, als wäre es gar nicht da. Muss unterbunden und genäht werden, dann unterbindet und näht man und trifft alle zur Trockenlegung der Wunde erforderlichen Maassnahmen. Die genähte Wunde wird mit etwas Jodoformgaze bedeckt, oder wieder mit Jodoformpulver bestreut und darüber der hydrophile Verbandstoff befestigt.

In ähnlicher Weise eignen sich zu Pulververbänden: das Dermatol, die pulverisirte Borsäure, Bismut, Salol und Thioform, Europhen, Loretin und ähnliche.

Heilung unter dem feuchten Schorfe.

Dass das Blut unter allen organischen Stoffen am allerleichtesten Sitz und Substrat von Zersetzungsprocessen wird, war ein Dogma, welches die Wundbehandlung maassgebend beeinflusste. Hierauf gründet sich die Sorgfalt der Blutstillung, die Drainage, die Compression der Wunden. Gestützt auf die Erfahrungen *Lister's* und *Volkmann's* betreffs der Organisation des Blutgerinnsels, hat *Schede* gezeigt, dass das Blut nicht blos nicht nachtheilig, sondern in hohem Grade nützlich sein kann. Er verwarf den Druckverband und bemühte sich, die Blutgerinnsel zu erhalten und eine Heilung unter dem feuchten Schorfe zu Stande zu bringen — Bemühungen, die zu den herrlichsten Erfolgen führten. Es handelt sich vorzugsweise um Ausfüllung von Höhlenwunden nach Ausschabungen oder Ausmeisselungen tuberculöser Herde u. A. Das Verfahren ist kurz folgendes: Entfernung alles Kranken unter *Esmarch*'scher Blutleere; Desinfection mit 1‰ Sublimatlösung; Naht der Hautwunde bis auf 1—2 kleine Oeffnungen, welche dem überflüssig angesammelten Blute Abfluss gestatten; Unterbindung aller grösseren Gefässe, und Sorge für genügende Füllung der Höhle mit Blut durch parenchymatöse Blutung; Verhinderung der Verdunstung des Blutes innerhalb der Höhle. Dagegen möglichstes Begünstigen des Verdunstens und Eintrocknens des in den Verband gedrungenen Blutes. Die bis auf einen kleinen Spalt geschlossene Wunde wird mit einem grösseren Stück Schutztaffet bedeckt, welcher jene erheblich überragen und ganz glatt anliegen muss. Darüber Sublimatverband ohne luftdichten Abschluss und endlich Ruhe des Gliedes. Unter diesem Verbande heilen kleine Knochenhöhlen in 12—14 Tagen, grössere in 3—6 Wochen völlig und ohne Fisteln.

Für Weichtheilwunden hat die Methode im Allgemeinen nicht die Bedeutung wie für Knochenwunden; immerhin gewährt sie grosse Vortheile nach Exstirpation von subcutanen Geschwülsten, Drüsen, Atheromen, Schleimbeuteln u. A. Da das aseptische Blutgerinnsel jede Lücke füllt, so ist starkes Anpressen der Wandungen unnöthig. Blossliegende Sehnen, die sonst nekrotisch wurden, bleiben durch den feuchten Blutschorf erhalten und functionsfähig.

Behandlung nicht frischer Wunden.

Eine Wunde, welche erst einige Stunden nach ihrer Entstehung in Behandlung kommt, bietet andere Bedingungen dar als eine Wunde, welche wir unter dem Schutze der Antisepsis selbst erzeugten. Wir müssen von jener immer voraussetzen, dass durch den verletzenden Körper selbst,

durch die demselben anhaftenden Schmutztheile, durch die Kleider des Verletzten, oder auf was sonst für eine Weise entzündungserregende Stoffe in die Wunde gelangt seien. Nicht immer, aber oft wird dem wirklich so sein, und wir werden daher versuchen müssen, die beginnende Entzündung zu zerstören, die septische Wunde aseptisch zu machen.

Wir reinigen zunächst den verletzten Körpertheil in weiter Umgebung der Wunde in der jetzt üblichen Weise und wenden uns dann zur Wunde. Alle groben Verunreinigungen, fassbare Fremdkörper entfernen wir mit keimfreier Pincette oder Kornzange; reinigen dann die Wunde durch Betupfen mit feuchten Sublimatgaze-Bauschen oder Bespülung mit 1‰ Sublimatlösung und behandeln sie nun wie eine frische Wunde: Vereinigung durch die Naht, wenn Gegenanzeigen nicht vorliegen, Einlegen von Drains, beziehungsweise Tamponade, Verband.

Bei weit vorgeschrittener Sepsis einer Wunde (Verfärbung der Granulationen, stinkendes Secret, Fieber etc.) empfiehlt sich die Anwendung des Chlorzinks. Nach *Lister* tränkt man Gazebauschen mit 8%iger Lösung, fasst dieselben mit einer Kornzange oder einem Schwammhalter, tupft damit die Wunde in allen ihren Theilen gründlich aus und fügt zum Schlusse eine Irrigation mit demselben Mittel hinzu. Darauf folgt der unmittelbar auf die Wunde, also ohne Protectiv gelegte Verband.

Meist wird es genügen, die Wunde durch Abtupfen mit feuchten Sublimattupfern, beziehungsweise durch Bespülen mit 1‰ Sublimatlösung zu reinigen und dann zu verbinden. Zum Verbande dienen stets antiseptische Stoffe, doch ziehen die Einen den feuchten, die Anderen den trocknenden Verband vor, wenn schon auch im letzteren Falle die Verbandmittel feucht aufgelegt werden.

Bei dem feuchten Verbande kommt unmittelbar auf die gereinigte Wundfläche eine mehrfache Schicht von Gaze, die in eine Lösung von Chlorzink (1%) oder von essigsaurer Thonerde (3%) getaucht und ausgedrückt ist. Ueber diese feuchte Schicht kommt ein dieselbe überall fast handbreit überragender undurchlässiger Stoff und die Mullbinde.

Bei sehr reichlicher, jauchiger Absonderung muss der Verband mindestens jeden Tag, unter Umständen öfter gewechselt werden. Hat das Secret seine jauchige Beschaffenheit verloren, dann folgt ein trockener, antiseptischer Verband, jedoch mit undurchlässigem Stoffe, um das feste Verkleben mit der Wunde zu verhüten. Diese Verbände müssen etwa jeden dritten Tag gewechselt werden. Bei austrocknenden Verbänden fällt der undurchlässige Stoff fort; die feuchte Chlorzink-, beziehungsweise essigsaure Thonerdegaze wird mit trockener Gaze oder mit Mooskissen bedeckt.

Die sonst so vorzügliche Tamponade mit Jodoformgaze eignet sich bei sehr zähem, jauchigem Secret nicht, weil dasselbe nur unvollkommen aufgesogen wird und sich ansammelt; hier ist die Drainage vorzuziehen.

Haben sich Abscesse gebildet, so reinigen und desinficiren wir in gewohnter Weise die deckende Haut, spalten dieselbe in möglichster Ausdehnung, entleeren den Eiter, bringen, wenn nöthig, Gegenöffnungen an, reinigen die Wandungen mit dem scharfen Löffel, giessen Jodoformätherlösungen in die Höhle, stopfen dieselbe mit Jodoformgaze aus oder legen Drainagerohre ein und schliesslich einen antiseptischen Druckverband darüber. *v. Mosetig* legt in die entleerte Abscesshöhle einen Streifen Jodoformgaze, welcher zum Theil aus der Wunde hervorragt und als Drain dient; darüber gekrüllte Jodoformgaze und Deckverband.

Die Schliessung von Fistelgängen gelingt bisweilen durch eingelegte Catgutfäden, welche durch die wachsenden Granulationen verzehrt werden. Sicherer führen eingelegte Jodoformstäbchen zum Ziele. Man bringt dieselben bis auf den Grund des Ganges und hält die äussere Umrandung durch einen kurzen Drain so lange offen, bis in der Tiefe Heilung erfolgt ist.

Bei Vereiterungen scrophulöser Lymphdrüsen mit schlechter Granulationsbildung, bei Caries der Knochen mit alten Fistelgängen u. A. reicht auch das Auswaschen mit Chlorzinklösung allein nicht aus. Hier müssen die erkrankten Gewebe mit ihren Lagern von entzündungserregenden Stoffen entfernt und das zurückbleibende, gesunde Gewebe sorgfältig und ausgiebig desinficirt werden. Wir

spalten vorhandene Fistelgänge, schaben und kratzen mit dem scharfen Löffel die schlechten Granulationen aus, zerstören etwaige Reste mit dem Thermokauter oder greifen, wenn es noth ist, zur Knochenscheere oder zum Meissel. Ist so alles Krankhafte fortgenommen, dann wird die Wunde mit Chlorzinklösung ausgewaschen und schulgerecht verbunden. Ganz besonders aber empfiehlt sich hier die Anwendung der provisorischen Jodoformtamponade, weil sie einen aseptischen Wundverlauf sichert, ohne Heilung per primam auszuschliessen *(v. Bergmann)*.

Hat sich die Wunde bereits in eine granulirende Fläche verwandelt, mit rein eitriger, nicht riechender Absonderung, so wissen wir aus Erfahrung, dass eine Gefahr erheblicher Sepsis kaum vorhanden ist. Man wird danach streben, durch Berieselung mit 1—2°/₀₀iger Sublimatlösung die Fläche zu desinficiren und durch einen geeigneten Deckverband vor Infection zn schützen. Solche Deckverbände stellt man mit antiseptischen Salben her oder mit Hilfe von Jodoform- oder Dermatolgaze. Auch das Dermatolpulver, in dicker Schicht aufgestreut, gibt günstige Erfolge. Doch lege man bei stärkerer Secretion die Verbandstoffe nicht ohne weiteres auf das Dermatol, sondern schiebe ein Stück Silk *(Glaeser)* oder Dermatol-, beziehungsweise Sublimatgaze ein; sonst kommt es zu Verklebungen und Verfilzungen.

Nach *Steuer's* Untersuchungen wird das Dermatol in seiner secretionsbeschränkenden und austrocknenden Wirkung bei Eiterungen noch vom Thioform übertroffen. Dasselbe ist ungiftig und kann in grossen Mengen aufgestreut werden.

Nicht unterlassen möchte ich, auf die von *Salzwedel* empfohlenen Alkoholverbände bei Phlegmonen, Lymphdrüsenentzündungen, Panaritien, Furunkeln etc. aufmerksam zu machen. Die Haut des Entzündungsgebietes wird in weiter Ausdehnung mit Aether abgerieben, dann eine mit Alkohol (60—90%) mässig reichlich getränkte Lage Verbandwatte aufgelegt und diese mit einem durchlochten undurchlässigen Verbandstoffe bedeckt und mit einer Cambricbinde befestigt. Die Durchlochung soll die Verdunstung des Alkohols bis zu dem Grade freigeben, dass bei Abnahme des Verbandes die

Watte oder Gaze sich noch feucht anfühlt. Verbandwechsel anfangs täglich, später am zweiten bis dritten Tage. Etwaige Wunden werden mit trockenem Mull ausgestopft, beziehungsweise sechsfacher Schicht bedeckt; dann folgt der Alkoholverband mit dem undurchlässigen Stoffe.

Unter dieser Behandlung gehen die Entzündungen zurück oder es bilden sich schnell abgegrenzte Abscesse; die Entzündung schreitet jedenfalls nicht fort. Bei Phlegmonen wirkten besonders günstig Stichelungen der Haut in Gesellschaft mit dem Alkoholverbande.

Nach Eröffnung der Abscesshöhle lässt man den Eiter abfliessen, tupft die Höhle eventuell etwas aus und verbindet in angegebener Weise. Verkleben bei Geschwüren die Verbandstücke mit denselben, dann schneidet man den verklebten Theil mit der Scheere ab, lässt ihn liegen und bringt einen frischen Verband darüber. Etwa unter dem Schorf angesammelter Eiter wird durch leichten Druck entfernt; eventuell Bestreuen mit Bismuth. subnitr.

Gelegentlich empfiehlt sich das Auswaschen inficirter Wunden mit Alkohol vor Anlegen des Verbandes.

Berieselung und Bad.

Die dauernde Berieselung als eine besondere Art der Wundbehandlung ist gegenwärtig wohl ganz ausser Gebrauch; aber bei Verbrennungen leistet dieselbe durch ihre kühlende und schmerzstillende Wirkung unter Umständen vortreffliche Dienste. Nach *Winternitz* werden hierdurch die Schmerzen schneller und sicherer gestillt, als durch das Wasserbad und jede andere Behandlungsweise. Handelt es sich nur um die kühlende und schmerzstillende Wirkung, dann bedient man sich einfach des kalten Wassers, sonst der physiologischen Kochsalzlösung, des abgekochten Wassers oder schwacher antiseptischer Lösung (Bor-, beziehungsweise Salicylsäure).

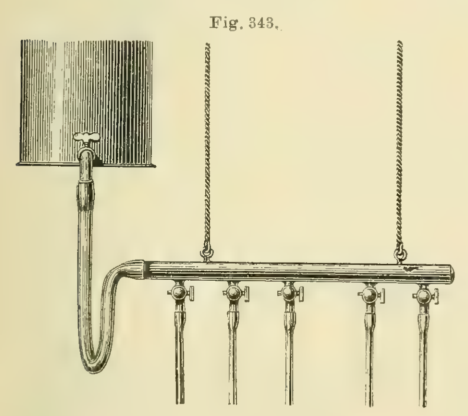
Selbstverständlich lässt man den Wasserstrom sich nicht unmittelbar über die verbrannten Stellen ergiessen, sondern umgibt den Theil mit einer glatten Leinwandschicht oder mit *Scultet*'schen Streifen. Ueber diese legt *Winternitz*

grosse Umschläge, welche er durch Berieselung kühl erhält. Die Temperatur des Wassers hängt von dem Grade der Schmerzhaftigkeit ab, doch pflegen 8—12° R. auszureichen.

Der *Starcke*'sche Apparat (Fig. 343) zur dauernden Berieselung besteht aus einer wagerechten Metallröhre, von der rechtwinkelig 4—5 kleine, mit Sperrhahn und Gummischlauch ausgerüstete Seitenröhren abgehen. Die Irrigationsflüssigkeit wird aus einem hochgestellten Gefässe in die wagerechte Röhre geleitet und der Abfluss aus dieser durch die Sperrhähne der Seitenröhre nach Belieben geregelt. Die Tropfröhren (Drains) enden theils über der Wunde, theils werden sie unmittelbar in die Ausbuchtungen und Tiefen der Wunde geleitet und zu diesem Zwecke durch einen eingelegten Draht lenksamer gemacht.

Die *Caroff*'schen Irrigationsapparate sind siebartig durchlöcherte Blechrinnen, in denen das kranke Glied ruht. Die Flüssigkeit läuft durch die Löcher in den unterhalb angebrachten Kasten, aus welchem sie durch ein Rohr abfliesst.

Fig. 343.

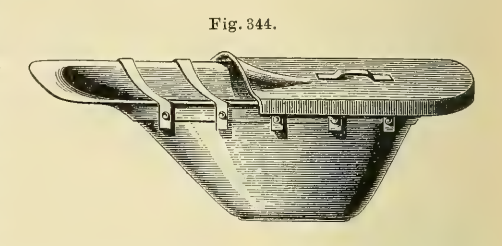


Unschwer lässt sich mit Hilfe eines Irrigators, einer Reifenbahre und wasserdichten Unterlage, eine Vorrichtung zur dauernden Bespülung herrichten.

Auch langdauernde Bäder machten als Wundbehandlungsmethode, Immersion, eine Zeit lang grosses Aufsehen, kommen aber jetzt nur in Ausnahmsfällen zur Verwendung, weil das Verfahren die von ihm gehegten Erwartungen im Allgemeinen nicht erfüllte. Der beständige Abfluss der Secrete und die dadurch bedingte Reinigung der Wunden und Geschwüre, die man der Immersion zuschrieb, finden gar nicht statt. Der Eiter gerinnt im Wasser und bleibt grösstentheils auf der Wundfläche liegen; die Granulationen werden mit Wasser durchtränkt, blass und die Heilung geht sehr langsam vor sich. Bei ausgedehnten Verbrennungen dagegen kann das Dauerbad grossen Nutzen gewähren. Zum Dauerbade für den ganzen Körper

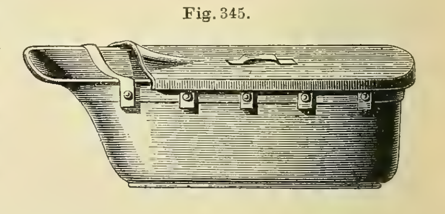
bedient man sich gewöhnlicher Badewannen, in denen der Kranke sich in halbsitzender Stellung befindet und durch Unterlagen gegen Druck geschützt wird. Besser ist das *Hebra*'sche Wasserbett: in der Wanne befindet sich ein stellbarer Rahmen mit Quergurten und Kopfgestell, auf dem der Kranke ruht. Die Wassertemperatur muss dauernd, d. h. so lange sich der Verletzte im Bade befindet, auf 36 bis 37° C. erhalten werden. So einfach sich die Behandlung anscheinend ausnimmt, so umständlich ist sie in Wirklichkeit, nicht wegen der Nothwendigkeit, das Wasser auf gleicher Temperatur zu halten, sondern mit Bezug auf die Forderungen der Reinlichkeit. Immerhin gewährt das Verfahren da, wo es durchführbar ist, dem Kranken manche Erleichterung. Es hilft ihm über die schmerzensreiche erste Zeit nach der Verletzung fort, muss aber, sobald sich Granulationen gebildet haben, einem anti-, beziehungsweise aseptischen Verbande Platz machen.

Fig. 344.



Vetlesen rühmt besonders die beruhigende und schmerzstillende Wirkung des lauwarmen Dauerbades (35 bis 36° C.) bei ausgedehnten Verbrennungen und betont, dass wohl das Zuführen der Wärme dabei eine grosse Rolle spiele. Gute Erfolge von langdauernden Bädern sah *Nicolai* auch bei einem Soldaten mit tiefen Abscessen am Rücken; ferner *Adler* bei Pyämie, und in einem Falle von schwerem Gelenkrheumatismus mit ausgedehntem Decubitus wirkte das Wasserbett geradezu lebensrettend. Ueber 10 Monate blieb der Kranke im Bade *(Kirchner)*.

Fig. 345.



Zur Immersion einzelner Gliedmassen dienen Fuss- oder Armwannen aus Zinkblech (Fig. 344 und 345), an deren Rändern Quergurte zum Tragen des Gliedes befestigt sind, so dass eine derartige Wanne ein *Hebra*'sches Wasserbett im Kleinen darstellt.

Das Wasser muss durch Zusatz antiseptischer Mittel desinficirt, aseptisch gemacht und durch ein beständiges Zu- und Ableiten fortwährend erneuert werden. Zu diesem Zwecke versieht man die Wanne mit einem Zu- und Abflussrohr und setzt das erstere mit einem hochstehenden, das letztere mit einem tiefstehenden Behälter in Verbindung. Das Wasser befindet sich also in dauernder Strömung und das Dauerbad nähert sich mithin der dauernden Berieselung.

Behandlung der Brandwunden. Salbenverbände.

„Trotz aller Fortschritte in der Wundbehandlung seit Einführung der Antisepsis ist die Therapie der Verbrennungen im Grossen und Ganzen das geblieben, was sie vor Jahrhunderten war" — konnte *v. Mosetig* vor einigen Jahren mit Recht sagen. Im Allgemeinen begnügte man sich, die verbrannten Stellen, d. h. bei Verbrennungen 2. und 3. Grades, mit fettiger Schmiere zu bestreichen, deren bis heute weitaus gebräuchlichste aus Leinöl und Kalkwasser bestand. Andere suchten die Wundfläche durch eine Decke von Goldschlägerhäutchen, Schutztaffet, Guttaperchapapier oder dem Aehnlichen vor der Luft zu schützen. *Hebra* empfahl das Dauerbad mit einer Temperatur von 36—37° C. und *Winternitz* die permanente Irrigation mit Wasser von 8—12° R.

Als die Zeit der Antisepsis kam, ging man selbstverständlich daran, kleine Brandwunden antiseptisch zu verbinden. Aber aus Furcht vor Vergiftungen scheute man bei irgend ausgedehnteren Verbrennungen, mit Fug und Recht, die Anwendung der Carbolsäure und des Sublimats, der verbreitetsten Antiseptica. Gleiche Bedenken verhinderten den Gebrauch des Jodoforms, bis die Erfahrungen von *v. Mosetig's*, *v. Mundy's*, *Altschul's* u. A. zeigten, dass die Furcht vor Jodoformvergiftung eine unbegründete sei.*)

Das von *Mosetig* geübte Verfahren ist folgendes: Vorhandene Brandblasen werden geöffnet und abgetragen, etwaige Verunreinigungen durch sanftes Abwischen mit Gazebäuschchen, welche in Kochsalzlösung (0·6%) getaucht

*) Uebrigens berichtet *Ivanoff*, dass in einem Falle von ausgedehnten tiefen Verbrennungen durch Jodoformgaze Intoxication eintrat.

und leicht ausgedrückt werden, entfernt. Ist das Abtragen der Blasen und das Reinigen der Wundfläche sehr schmerzhaft, so unterlasse man nicht, eine Morphiumeinspritzung vorauszuschicken. Auf die Brandfläche kommen glatt anliegende Jodoformgazecompressen, darüber glatt und faltenlos ein ebenso grosses, oder etwas kleineres Stück Guttaperchapapier und eine dicke, womöglich den ganzen Körpertheil umfassende Schicht Verbandwatte. Das Ganze wird durch fest geführte Bindetouren geschlossen. Die für Brandwunden benützte Jodoformgaze ist die auf feuchtem Wege (durch Imprägniren mit Jodoformäther) hergestellte. Der Verband ist ein austrocknender. Die Secrete ergiessen sich unter dem Guttaperchapapier fort in die Watte und trocknen hier ein. Ein Verbandwechsel erfolgt nur, wenn Reinlichkeitsrücksichten oder Temperatursteigerungen es erfordern. Beim Verbandwechsel verfährt man wie angegeben: Abtupfen, Jodoformgaze, Guttaperchapapier, hydrophiler Stoff, Binde. Etwaige Brandschorfe werden mit Pincette und Scheere entfernt, um Eiterverhaltung zu verhindern. Das Jodoform mindert nicht blos als Antisepticum die Gefahr der Verletzung, bringt raschere Heilung und bessere Narben, sondern sein schmerzstillender Einfluss schafft dem Kranken grosse Erleichterung. Der Verband ist ferner ein Dauerverband und in Folge des seltener nothwendigen Wechsels eine weitere Wohlthat für den Kranken.

Vermeij legt auf die geöffneten Blasen Jodoformgaze und entfettete Watte. Verbandwechsel nach 8 Tagen — wenn Durchnässung oder Fieber es nicht früher fordern — durch Aufweichen im warmen Bade; festgeklebte Gaze wird nicht entfernt, sondern einfach mit frischer Lage bedeckt.

Statt des eben beschriebenen Occlusivverbandes kann man sich auch der Salben oder Pasten bedienen. *v. Mosetig* trägt bei Brandwunden im Gesicht Jodoformvaselin (1 : 20) messerrückendick auf und legt eine Maske aus Guttaperchapapier darüber. — *Altschul* trägt folgende Paste auf:

Bol. albae,
Olei oliv. aa. 30·0,
Liqu. Plumbi subacet. 20·0,
Jodoformi 8·0—16·0,

darüber Guttaperchapapier, Verbandwatte, Binde. *Güterbock* hatte glänzenden Erfolg mit Jodoform- oder Zinnoxyd-Lanolin (1 : 10); dasselbe wird, auf Leinwand oder Gaze gestrichen, und auf die Wundfläche gelegt; darüber Verbandwatte, Gazebinde.

Sehr gerühmt wird das Myrrholin (50% Lösung des Myrrhenharzes in Ricinusöl). Nach Eröffnung oder Abtragung der Blasen und Reinigung der Wunden mit einer antiseptischen Lösung bedeckt man die getrocknete Wundfläche mit einem Myrrholinläppchen, darüber Guttaperchapapier (um Verharzen und Austrocknen des Oelläppchens zu verhüten), Watte, Binde. Verbandwechsel anfangs täglich, später seltener. Nach einigen Tagen erscheint die Wunde mit einer bräunlichen Harzmasse bedeckt, die man mit Benzin und Watte abreibt. Das Abreiben schmerzt nicht (?) (*Collischon*).

v. Nussbaum reinigt die Brandfläche nach Entfernung der Blasen mit 3%igem Borwasser, legt zwei Schichten Jodoformgaze auf und befestigt darüber einen grossen Bausch 10%iger Salicylwatte mit hydrophiler Binde. Die Jodoformgaze wird beim Verbandwechsel nicht entfernt, sondern bleibt bis zur Heilung der Wunde liegen. Bei sehr grossen Brandwunden meidet *v. Nussbaum* das Jodoform. Er netzt hydrophile Gaze mit Salicylwasser, legt sie auf die Wunde und darüber grosse Massen Salicylwatte.

Vorzüglich eignet sich zur Behandlung von Verbrennungen das Dermatol, einerseits wegen seiner Reizlosigkeit und Ungefährlichkeit, andererseits wegen seiner secretionshemmenden und granulationsbefördernden Wirkung.

Auch das Magisterium Bism. hat sich bei ausgedehnten Verbrennungen oft bewährt und ist dem Jodoform insofern vorzuziehen, als die Gefahr der Intoxication ausgeschlossen ist. *Hahn* reinigt zuerst die verbrannten Stellen durch Bespülen mit Salicylwasser oder 3% Carbollösungen — (statt dessen wohl besser 6‰ Kochsalzlösung), — entfernt die Blasen und ihren Inhalt; streut tüchtig fein gepulvertes Bismuth auf und legt Watte darüber. Im Gesichte nur einpudern. *Osthoff* rührt Bismuth mit gekochtem Wasser zu einem Brei an, schneidet alle Epidermisfetzen ab, durchnäht die Blasen mit antiseptischer Seide und streicht den Brei mit einem Pinsel

darüber. Es bildet sich bald eine trockene Kruste, deren Risse und Sprünge man durch erneutes Aufpinseln ausbessert. So heilen ausgedehnte Verbrennungen zweiten Grades in 10—14 Tagen ohne sonstigen Verband.

Verbandsalben, die ehedem so heimisch waren in der Behandlung der Wunden, sind jetzt nahezu aus derselben verschwunden. Nur bei Brandwunden, bei Hautabschürfungen, Decubitus u. A.; ferner bei granulirenden und vernarbenden Wunden, besonders aber bei Geschwüren greifen wir auch heute noch zum Salbenverbande.

Die früher als Salbenunterlagen ausschliesslich gebrauchten Thier- und Pflanzenfette sind in hohem Grade zur Zersetzung geneigt; sie entwickeln an der Luft Fettsäuren, oxydiren, werden ranzig. Ranzige Fette aber, in ihrer Eigenschaft als Salbenunterlage, reizen nicht nur die Wunde, sondern können auch eine Zersetzung der arzneilichen Bestandtheile herbeiführen. Durch die fabriksmässige Herstellung der Vaseline, eines Mineralfettes, wurde zuerst ein Salbenconstituens gewonnen, welches die erwähnten Mängel der Thier- und Pflanzenfette nicht besitzt. Die Vaseline ist eine geruch- und geschmacklose Fettmasse, etwa von der Consistenz der Butter; sie ist frei von Säuren, bleibt unter dem Einflusse der Luft und der Temperatur unverändert, trocknet nicht ein, oxydirt nicht und wird nicht ranzig. Alle mit der Vaseline bereiteten Salben, die bei Anwendung anderer Fette rasch ihre normale Beschaffenheit einbüssen würden, bleiben unverändert. In den Handel kommt gelbe und weisse Vaseline; die gleiche Güte beider vorausgesetzt, ist das weisse Präparat deshalb vorzuziehen, weil es die Farbenunterschiede mancher Salben besser erkennen lässt. Um das Flüssigwerden der Vaseline im Sommer zu verhüten, versetzt man dieselbe mit Paraffin (3 : 17 Vaseline).

Ein neues, wichtiges Salbenconstituens ist das Wollfett, Lanolin *(Liebreich)*, welches aus der Schafwolle gewonnen wird und nicht zu den eigentlichen Fetten, sondern zu den Cholesterinfetten gehört. Das reine Cholesterinfett kommt als Lanolinum anhydricum, wasserfreies Lanolin, und als Lanolinum, wasserhaltiges Lanolin, in den Handel.

Ausser in der Schafwolle findet sich das Lanolin überhaupt in den Horngebilden der äusseren Bedeckung. „Vermöge dieser Verwandtschaft mit den Horngebilden tritt das Lanolin leicht in die Haut ein; in Folge wovon die in dasselbe einverleibten Ingredienzien eine intensivere Localwirkung veranlassen können" *(Liebreich)*.

Die grosse Resorbirbarkeit des Lanolins wird durch die Fähigkeit, mehr als sein eigenes Gewicht Wasser aufzunehmen,

erklärt. Die Haut selbst ist feucht und ruht auf feuchter Unterlage; ein Fett wird nun um so leichter in die Haut eindringen, je weniger schroff es dem Wasser gegenübersteht. Da das Paraffin kein Wasser aufzunehmen vermag, so werden die mit demselben bereiteten Salben auch nicht resorbirt. Aus demselben Grunde eignet sich denn auch das Paraffin nicht zur Grundlage für Kühlsalben *(Unna)*.

Als neuere Salbenunterlagen sind zu nennen: Adeps lanae und Resorbin; ersteres ist allein kaum verwendbar, sondern wird am besten mit 5—10% Olivenöl oder 20—50% benzoinisirtes Schweinfett versetzt; letzteres zeichnet sich durch ausserordentliche Fähigkeit, die Haut zu durchdringen, aus.

Die vorzugsweise benutzten Salben sind: die *Lister*sche Borsalbe (Borsäure und weisses Wachs 1, Mandelöl-Paraffin 2); die *v. Mosetig*'sche Jodoformsalbe (Jodoform 1, Bals. peruv. $^1/_2$, Vaseline 10); Salicylsalbe (5 bis 10%); die *v. Nussbaum*'sche Terpentinsalbe (der rohe Terpentin wird 5—6mal mit Wasser abgerieben und mit $^1/_8$ Olivenöl verrieben); Ichthyolsalbe (0·50—1·0—3·0 : 30 Lanolin); Creolinsalbe 1—2 : 10·0, Perubalsam-Vaseline 1:10, Europhen-Salbe 2—10%. Die Anwendungsweise ist die, dass man die Salbe messerrückendick auf ein entsprechend grosses Stück Leinen, Lint, Shirting, Seide, Guttaperchapapier oder dem Aehnliches streicht, auf die Wundfläche legt und einen hydrophilen Verbandstoff (Watte, Gaze, Salicylwatte, Lint, Borlint etc.) darüber bindet. Granulirende Flächen und Geschwüre reinigt man zuvor durch Bespülen mit einer schwachen antiseptischen oder 6‰ Kochsalzlösung, beziehungsweise durch Abtupfen mit antiseptischen Gazetupfern, oder entfernt schlechte Granulationen mit dem scharfen Löffel. Bei dem täglich vorzunehmenden Verbandwechsel ist die umgebende Haut durch Abseifen und Abwaschen mit Aether oder Benzin und Watte gründlich zu säubern. Statt der Salben können Salbenmulle, wie Borsäure-, Perubalsam-, Jodoform-Salbenmulle verwerthet werden.

Alle mit frischen Wunden in Berührung kommende Salben sollen aseptisch sein, eine Forderung, deren Erfüllung eine Aufgabe der Zukunft ist. Man kann ja Vaselin und Lanolin, wie auch Oel durch Kochen keimfrei machen, aber damit allein ist die Sache

nicht abgethan. *Wolff*-Frankenstein hat eine Blechkapsel so anfertigen lassen, dass man die zum Bedarf erforderliche Salbenmenge daraus entnehmen kann, ohne dass pathogene Keime zu dem Rest der Salbe Zutritt haben.

Von hervorragend praktischer Bedeutung ist die erfolgreiche Behandlung der **varicösen Unterschenkelgeschwüre,** für die fast unzählige Mittel und Methoden angegeben und empfohlen sind, — Beweis dafür, dass bislang ein einigermassen befriedigendes Verfahren es nicht gab. Vor allen Dingen kommt es darauf an, neben der zweckmässigen Behandlung des Geschwüres selbst die Ursachen: die Venenerweiterung und die Stauungen, wirksam und dauernd zu bekämpfen.

Dass zur Beseitigung der callösen Ränder der Druck vielfach in Anwendung gebracht wird, ist schon oben erwähnt. *Krisch* empfiehlt für torpide Geschwüre die Schwammcompression, die sich vortrefflich bewährte. Ist das Geschwür tief, so füllt er es unter Freilassen der Ränder mit Jodoformgaze aus, bestreut Ränder und Umgebung mit Dermatol und bedeckt das Ganze mit einer hydrophilen Compresse. (Flache, granulirende Geschwüre erhalten einen Umschlag von essigsaurer Thonerde.) Auf dieselbe wird ein das Geschwür allseitig überragender Schwamm mit möglichst glatter Grundfläche gelegt, der in warmem Wasser zur Aufquellung gebracht und dann ausgedrückt ist. Darauf folgt eine comprimirende Bindeneinwicklung von den Zehen bis zum Knie. Unter täglicher Erneuerung des Verbandes schwinden die Ränder allmälig, das gut granulirende Geschwür verkleinert sich und heilt unter passender Salbenbehandlung. Die Schwammcompression wird bis über die Vernarbung fortgesetzt.

Verzögert sich die Erweichung der Ränder, so wird dieselbe durch Massage dieser und ihrer Umgebung mit Hilfe kleiner Rollen sofort beschleunigt.

Erethische Geschwüre vertragen diese Behandlung nicht sogleich, sondern müssen erst allmälig daran gewöhnt werden. Zu diesem Behufe legt man vom Mittelfusse an einen kräftig comprimirenden Verband an, der da endet, wo

unterhalb des Geschwürs die Schmerzhaftigkeit beginnt. Dann legt man oberhalb des Geschwürs bis zum Knie ebensolchen Verband an, der an der oberen Grenze des schmerzhaften Gebietes seinen Anfang nimmt. Das Geschwür mit der schmerzhaften Umgebung bleibt also frei und erhält einen einfachen hydropathischen Umschlag. Täglich schreitet man mit der Compression ein wenig vor, bis der Geschwürsrand erreicht ist und die Schwammcompression beginnen kann.

Vorzügliche Resultate gibt auch der *Unna*'sche Zinkleimverband, der sich gegen die Stauungserscheinungen wendet und daher mit einer gesonderten Behandlung der Geschwüre einhergehen muss.

„Während Patient seine Füsse in einem Eimer mit Seife sehr sauber wäscht, füllt man den aus der Apotheke bezogenen Zinkleim (Rp. Zinc. oxydat., Gelatine aa. 1·0, Glycerin, Aq. dest. aa. 4·0) in eine gewöhnliche Salbenbüchse von circa 150 Ccm. Inhalt — $^3/_4$ voll — hinein, indem man die gelatinöse Masse in Stücke schneidet, setzt diese Büchse inclusive Borstenpinsel in einen Topf mit heissem Wasser und stellt sich die Salben und 2—3 Gazebinden (8—10 Cm. breit, 5 Meter lang) zurecht. — Sobald der wirklich saubere Fuss abgetrocknet ist, streicht man auf die Ulcera ziemlich dick rothe Präcipitatsalbe und ebenso auf die ekzematösen Stellen weisse *Lassar*'sche Paste (ohne Salicylsäure) und pinselt nun, oberhalb der Zehen beginnend, bis dicht unter das Kniegelenk, das Bein mit Ausnahme der mit Salbe bedeckten Stellen (!) mit dem während dieser Zeit verflüssigten Leim ein; hierauf folgt eine genaue gleichmässige, nicht zu straffe oder lockere Anlegung einer Gazebinde mit Vermeidung jeder Falte von den Zehen bis zum Knie; abermalige Einpinselung auch auf der Stelle, wo die Binde die Salbe bedeckt, wobei man besonders darauf zu achten hat, dass Zinkleim auch auf der Rückseite des Beines alle Maschen ordentlich ausfüllt; darauf wird eine Bindetour, diesmal vom Knie bis zu den Zehen angelegt, und so fort, bis je nach der Grösse und Anzahl der Geschwüre 2—3—4 Lagen Binde übereinanderliegen. Dann lässt man den Patienten sitzen, bis der Verband ($^1/_4$—$^1/_2$ Stunde) eingetrocknet ist, legt noch eine alte Binde um, damit der Zinkleim nicht an den Kleidern haften bleibt, und lässt ihn dann seiner Beschäftigung nachgehen. Nur bei dem erstmaligen Verbande ist es sicherer, dem Bein einige Stunden Ruhe zu gönnen“ *(Schmidt)*. Verbandwechsel am 4., am 5.—7., am 15. Tage u. s. w., wenn nicht besondere Umstände (Schmerzen, Durchnässungen des Verbandes) früheren Wechsel fordern.

Vertiefte Geschwüre mit schwacher Granulationsbildung bestreut *Fessner* mit einer Spur Jodoform und legt unmittelbar auf das Geschwür ein entsprechend grosses Stück Protectiv silk und darüber einen Bauschen Verbandwatte oder Gaze. Beim Vorhandensein nekrotischer Gewebsmassen bedeckt er das Ganze noch mit Guttaperchapapier, weil sie in feuchter Wärme sich rascher abstossen. Haben die Granulationen das Niveau der Haut erreicht oder überwuchert, dann ist Jodoform contraindicirt und der Verband besteht nur aus einem mit Bor- oder Kreolinwasser befeuchteten Stück Protectiv und Watte. Erlaubt ist auch Bismuth oder Dermatol. Sehr wichtig ist das unmittelbare Bedecken des Geschwüres mit Protectiv in allen Fällen. Die Secrete fliessen unter dieser glatten Decke vorzüglich ab, es kommt weder zur Krustenbildung, noch zur Secretverhaltung; die Verbandstoffe verkleben nicht; das Abnehmen derselben ist nicht schmerzhaft. Ekzeme heilen meist durch Bestreichen mit Leim; bei stark nässendem Ekzem *Lassar's* Salicylpaste.

Nach Application der Arzneistoffe und Verbandmittel:

a) Auftragen des durch Einstellen in heisses Wasser flüssig gemachten *Unna*'schen Zinkleims oder Zinkichthyolleimes mit breitem Pinsel auf den ganzen Unterschenkel und Fuss mit alleinigem Ausschluss der geschwürigen Stellen.

b) Einwickeln des Unterschenkels mit angefeuchteter, doppelköpfig aufgerollter appretirter Gazebinde, und zwar so, dass dieselbe dem Geschwür gegenüber (bei mehreren, dem grössten gegenüber) aufgelegt, direct über dem Geschwür gekreuzt und dann nach oben und unten in sich kreuzenden Touren gleichmässig und ziemlich straff abgewickelt wird.

Ist das Geschwür auf die eine oder andere Art zur Heilung gebracht, dann wird das Bein noch ein Jahr lang eingeleimt und mit einer Gazebinde umwickelt. Dieser Verband wird alle 14 Tage erneuert. Man kann auch den Leim, bevor er trocken ist, mit Watte betupfen und dann eine Tricotschlauchbinde anlegen. Von der Watte bleibt so viel am Leim haften, dass die Binde nicht anklebt.

Aseptik.

Wie kam es denn, dass die einst so hoch gepriesene Antiseptik sich umgewandelt hat in eine Aseptik? Das lag zunächst daran, dass das *Lister*'sche Verfahren, so sehr es auch die früher geübte Wundbehandlung übertraf, nicht frei war von mancherlei Schwächen und Unzuträglichkeiten. Die oben

angegebene Darstellung ist, von einigen Kürzungen abgesehen, die der zweiten Auflage und zeigt deutlich die auf diesem Gebiete damals herrschende ausserordentliche Unruhe. In erster Linie drängte die Giftigkeit der Carbolsäure, sowie die Umständlichkeit und Kostspieligkeit des Verbandes nach Abhilfe. Unausgesetzt bemühten sich die Chirurgen, an Stelle der Carbolsäure andere, womöglich weniger gefährliche Antiseptica zu setzen. Aber trotz jahrelangen Suchens gelang es nicht, ein Mittel zu finden, das sichere Wirkung und völlige Unschädlichkeit in sich vereinigte. Das Beste war am Ende immer noch das Jodoform, das denn auch bis auf den heutigen Tag einen grossen Werth behalten hat und einstweilen behalten wird.

Während einerseits die Schädlichkeit der chemischen Antiseptica immer mehr zu Tage trat, erkannte man, dass sie das, was sie leisten sollten, nicht, oder doch nur in beschränktem Maasse leisteten. Man hatte die Wirksamkeit derselben überschätzt, und daran waren zunächst die mangelhaften Prüfungsverfahren schuld, sowie die anfangs nicht genug beachtete Thatsache, dass die chemischen Mittel, zumal der Sublimat, im thierischen Gewebe Verbindungen eingehen, die die Wirksamkeit der Mittel in ganz unberechenbarer Weise ändern, beziehungsweise beeinträchtigen.

Dazu kam die Entdeckung, dass weder die Wunde unter antiseptischen Verbänden, noch diese selbst frei von entwicklungsfähigen Keimen waren, dass aber trotzdem die Wundheilung entzündungslos verlief. Mochte es sich dabei nun auch zunächst um verhältnissmässig harmlose Keime handeln, so trug dies doch dazu bei, den Glauben an die chemischen Antiseptica zu erschüttern.

Andere Untersuchungen sprachen dafür, dass die Antiseptica die schnell in die Tiefe der Gewebe dringenden Bacterien gar nicht erreichten, und wenn sie sie erreichten, die Einwirkung der zulässigen Lösungen doch viel zu schwach und zu kurz sei, um die Bacterien tödten oder in ihrer Entwicklung hemmen zu können. Man hatte weiter zu sehr ausser Acht gelassen, dass die gesunde Zelle und das lebende Gewebe sich nicht, wie der künstliche Nährboden, passiv

verhalten, sondern den eingedrungenen Pilzen eine natürliche Wehr- und Widerstandskraft entgegensetzen und so den Chirurgen wirkungsvoll unterstützen. Um diese wichtige Bundesgenossenschaft zu erhalten, durfte die physiologische Leistungsfähigkeit der lebenden Zellen nicht durch antiseptische Mittel beeinträchtigt werden.

Die rasch aufblühende Bacteriologie lehrte die Wundpilze besser kennen und zeigte, dass die Luftinfection weit hinter der Contactinfection zurückstehe; nicht die Luft, sondern die Hände des Arztes, seine Instrumente und alle sonst mit der Wunde in Berührung tretenden Gegenstände tragen die Keime in dieselbe. Mit dem Glauben an die Gefährlichkeit der Luft fiel der Carbolsprüher, und an seine Stelle trat die antiseptische Bespülung. Dem Sprüher folgte bald der Silk, und aus dem Bestreben, den häufigen Verbandwechsel zu vermeiden und der Wunde Ruhe zu gönnen, entstanden die Dauerverbände, die aber den Gebrauch der Gummi- oder Glasdrains nicht zuliessen. So kam es nothgedrungen, wennschon nach mancherlei Umwegen, schliesslich zum Aufgeben oder doch zur äussersten Beschränkung der Drains. Das aber war nur möglich bei thunlichster Verringerung des Wundsecretes: jede Reizung der Gewebe musste vermieden werden, und so blieb folgerichtig nichts weiter übrig, als auch die Bespülung mit antiseptischen Lösungen zu lassen. An Stelle der letzteren trat das abgekochte, beziehungsweise destillirte Wasser, oder die 6‰ Kochsalzlösung.

So war denn von dem *Lister*-Verbande nicht sonderlich viel übrig geblieben, und fast könnte es scheinen, als habe man sich gegen die doch so gefürchtete Wundinfection jedes Schutzes begeben. Aber dem war keineswegs so. Wenn in der Aetiologie der Wundkrankheiten auch Vieles noch dunkel ist, so steht es doch fest, dass die Bacterien, zumal die Streptokokken und Staphylokokken, mit ihren Stoffwechselproducten bei Entstehung der Wundinfection eine gar wichtige Rolle spielen, und so blieben die leitenden Grundgedanken für die Wundbehandlung dieselben. Auch die Aseptik kämpft gegen das Eindringen entzündungserregender Keime in die Wunde, aber sie kämpft mit vollendeteren

Mitteln und in veränderter Form. Die Desinfection geschieht ausserhalb der Wunde und vor der Operation, beziehungsweise vor dem Verbinden; für die Operation und die Wunde selbst kommen nur aseptische Maassnahmen in Betracht.

Von grundlegender Bedeutung war die durch die Bacteriologie gewonnene Erkenntniss, dass die chemischen Antiseptica von hohen Hitzegraden an Desinfectionskraft weit übertroffen werden, ohne in ihrer Anwendung für Arzt oder Kranken mit irgend welchen Gefahren verbunden zu sein. Jedoch nicht unter allen Umständen verlässt sich die Aseptik auf die Sterilisirung durch Hitze allein, schon deshalb nicht, weil es Infectionsstoffe geben könnte, die der Hitze widerstehen. Man gesellte daher, bei den hierzu geeigneten Gegenständen, zur Hitze die mechanische Säuberung und belässt somit die Sauberkeit in ihrem alten Rechte. Hitze und Sauberkeit, Sauberkeit und Hitze, das sind die besten Schutzmittel der heutigen Wundbehandlung.

Wenn die Aseptik das Ziel hat, dem Eindringen entzündungserregender Keime in die Wunde zu wehren, so muss sie Alles, was mit der Wunde in Berührung kommt, keimfrei machen. Was nun zunächst die atmosphärische Luft betrifft, so ist dieselbe, für sich selbst betrachtet, keimfrei; in Wirklichkeit aber ist sie es nicht, weil bewegte Luft Keime aufnimmt und mit sich fortträgt, mag sie dieselben von den Körpern, an denen sie haften, selbst loslösen, oder mögen dieselben durch Erschütterungen oder sonstige Anlässe losgelöst sein. Es sind dies Vorgänge, die durch Trockenheit und Luftzug begünstigt, durch Feuchtigkeit und Ruhe der Luft beschränkt oder vermieden werden. Nun wissen wir, dass die Gefahr einer Wundinfection durch die Luft relativ gering ist, aber wir dürfen sie doch nicht unterschätzen oder gar ausser Acht lassen. Denn so harmlos, wie Viele meinen, ist die Luft nicht; nach *Haegler's* Untersuchungen fanden sich Streptokokken nach 14 bis 36 Tagen, Staphylokokken noch nach 50—100 Tagen entwicklungsfähig. Da eine Sterilisation der Luft des Operations-, beziehungsweise Krankenzimmers durch hohe Hitze nicht ausführbar ist, so wird man wenigstens diejenigen

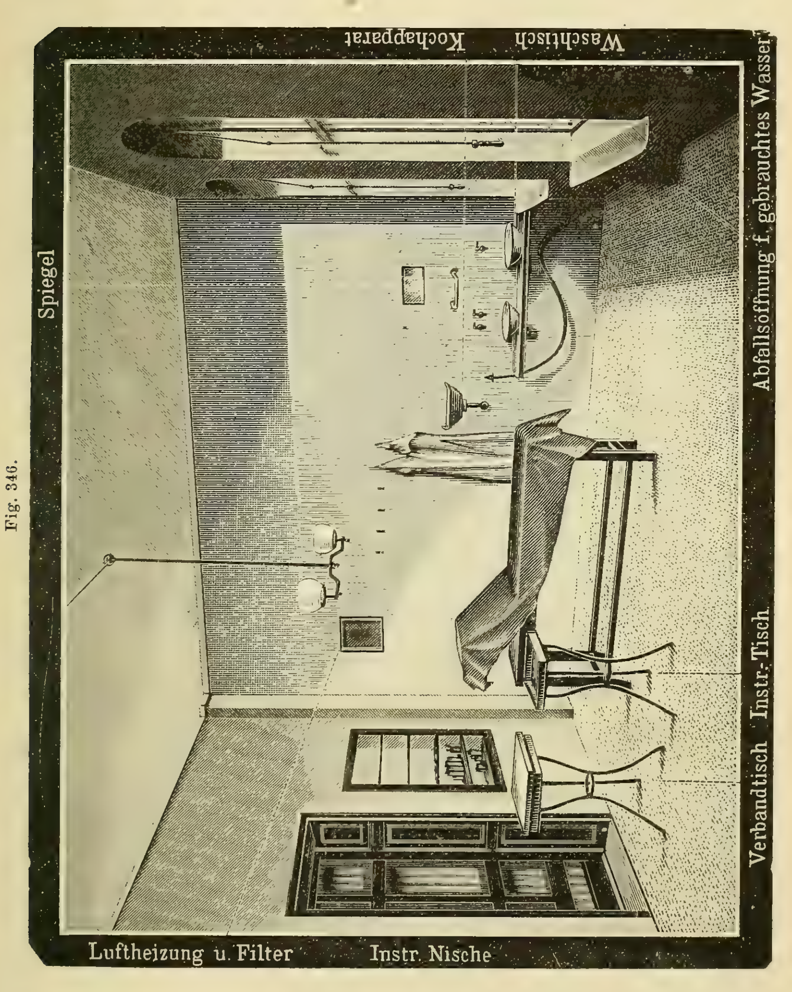
Schutzmassregeln in Anwendung bringen, die sich aus dem Angeführten von selbst ergeben: Reinigung und Lüftung des betreffenden Zimmers mindestens mehrere Stunden, besser am Abend vor der Operation; darauf Vermeiden jeden Luftzuges und Aufwirbelns von Staub. Durchaus zweckmässig ist eine gründliche Durchfeuchtung der Luft mit Wasserdampf.

Das Operationszimmer mit seinem ganzen Inhalte muss, wie jedes chirurgische Instrument, der Wundbehandlung angepasst, gewissermassen aseptisch sein, beziehungsweise gemacht werden. Alles Unnütze, dem Zweck nicht unmittelbar Dienende gehört nicht in ein solches Zimmer. Alle Verzierungen, todten Winkel, Ritzen u. A. sind thunlichst zu vermeiden, beziehungsweise zu beseitigen. Die Möbel, die Wände, der Boden, die Decke müssen so beschaffen sein, dass sie feucht gesäubert, womöglich mit Seifen- oder Sodalauge abgescheuert und mit Wasser abgespült werden können. Der Operationstisch bestehe aus Eisen, Holz oder Glas; er sei einfach und nicht zu leicht. Die Instrumente und Verbandstoffe ruhen auf kleinen eisernen Tischen mit Glasplatten. Eine gute Vorstellung von der Einrichtung eines aseptischen Zimmers gewährt das beigegebene, *Neuber* entlehnte Bildchen, Fig. 346.

In Privathäusern kann diesen Forderungen in Bezug auf Zimmer und Möbel nur zum Theil, aber doch meist in ausreichender Weise genügt werden, denn das Privathaus ist überhaupt weniger zu fürchten als das Krankenhaus. Man wählt für die Operation ein helles, wenig oder nicht bewohntes Zimmer und richtet es im angegebenen Sinne her. Soll am Morgen operirt werden, dann lässt man am Tage vorher alle unnützen Möbel, Vorhänge, Bilder etc. entfernen und das Zimmer säubern. (Damit der aufgewirbelte Staub Zeit hat, sich zu setzen, dürfen diese Aufräumungsarbeiten nicht kurz vor der Operation oder vor dem Verbinden geschehen.) Die wenigen erforderlichen Möbel werden abgeseift oder doch feucht abgewischt und kurz vor der Operation mit sterilisirten oder wenigstens frisch gewaschenen und gebügelten Tüchern bedeckt. Zur Lagerung des Kranken wählt man einen langen schmalen Tisch oder stellt zwei kleine

Tische aneinander. Man sorge für gekochte oder frisch gewaschene leinene Tücher und Laken zur Unterlage; für eine Nackenrolle, ferner für Eimer, Schalen, Kannen, Eiterbecken aus Porzellan, Glas oder emaillirtem Eisenblech.

Fig. 346.



Die antiseptische Chirurgie reinigte mechanisch die Instrumente und desinficirte sie durch Einlegen in antiseptische Lösungen. Verfahren, die schon deshalb nicht ausreichten, weil die Instrumente mit den hölzernen Griffen, mit allerlei unnützen Verzierungen u. s. w. denselben nicht

genug zugänglich waren. Man änderte demgemäss die Instrumente dahin, dass sie sich nun weit leichter und sicherer keimfrei machen lassen. Die mechanische Säuberung der Metallinstrumente muss unmittelbar nach jedesmaligem Gebrauch stattfinden; unter keinen Umständen dürfen Blut und Eiter antrocknen, und die Säuberung muss nach Berührung mit septischen Stoffen umso gründlicher geschehen. Zunächst spült man die Instrumente mit Wasser ab, bringt sie dann in möglichst warme Soda- oder Seifenlösung, bearbeitet sie in allen einzelnen Theilen sorgfältig mit der Bürste, spült sie mehrmals in gekochter Sodalösung und schliesslich in gekochtem, warmem Wasser ab, reibt sie mit Alkohol und trocknet sie mit einem sterilen Tuche ab. So erst sind sie zur Aufbewahrung fertig.

Vor dem Gebrauche werden die Metallinstrumente durch kochendes Wasser keimfrei gemacht; heisse Luft und Wasserdampf haben sich zu diesem Zweck als unpraktisch erwiesen.

Das kochende Wasser erfüllt alle unsere Ansprüche: es macht die Instrumente keimfrei, ist bequem anzuwenden, leicht und überall zu haben. Es hat nur einen Fehler: es macht die Instrumente rostig; aber dieser Fehler lässt sich durch 1% Sodazusatz beseitigen, und das trifft sich um so glücklicher, als die Sterilisationskraft des kochenden Wassers dadurch noch erhöht wird. (Kochende Sodalösung tödtet in 2—3 Secunden Staphylokokken und in 2—3 Minuten Milzbrandsporen; es ist also klar, dass ein 5 Minuten langes Kochen volle Sicherheit gewährt.) Die gewöhnliche, im Handel vorkommende Soda ist unrein; man nimmt daher die Soda der Pharmacopoea Germ., und zwar 1 gestrichenen Esslöffel auf 1/2 Liter Wasser; oder 3 Esslöffel voll der krystallisirten *(Ihle)*. Auch als Pastillen wird die Soda von Evens & Pistor und anderen Firmen geliefert.

Das medicinische Waarenhaus (Berlin N., Friedrichstrasse 108) bringt Gläser mit 25 Grm. gepulverter Soda in den Handel, die mit einem Hohlstöpsel versehen sind; letzterer ist als Maassglas (5 Grm.) zu benützen, so dass die darin enthaltene Menge gerade für 1/2 Liter genügt. Preis 75 Pfg.

Das Kochen geschieht in einem einfachen Topfe oder in besonderen Apparaten; immer aber hat man darauf zu achten, dass das Wasser wirklich kochend 5 Minuten einwirkt; das Gefäss muss daher mit gutschliessendem Deckel versehen sein.

a) Braucht man einen Kochtopf, so muss derselbe selbstverständlich rein sein; die Instrumente werden vor dem Einlegen in ein leinenes Tuch geschlagen und nach dem Kochen in demselben herausgenommen. Darauf breitet man das Tuch auf einer reinen flachen Schüssel oder Schale aus und lässt die Instrumente auf dem Tuche liegen. Ist der Kochtopf gross genug, dann kann man die Instrumente auch ohne weiteres in die Sodalösung legen, nach dem Kochen das Gefäss zum Abkühlen in kaltes Wasser stellen, und die Instrumente mit Hilfe einer mitgekochten (aufrechtgestellten) Kornzange zum Gebrauche herausnehmen.

b) Die zum Kochen der Instrumente eigens erfundenen Vorrichtungen folgen der Einrichtung der Fischkocher: es sind im Wesentlichen länglich-viereckige oder runde Kasten mit siebartigen, zur Aufnahme der Instrumente bestimmten Einsätzen. Dieselben sind mit Handhaben versehen und werden nach dem Herausnehmen aus dem kochenden Wasser mitsammt den Instrumenten in passende, kalte Carbol-Sodalösung enthaltende Schalen gestellt. Fig. 347 stellt den Apparat von *Schimmelbusch* dar, der grosse Verbreitung und viele Nachahmungen gefunden hat. Zur Vergrösserung der Heizfläche ist der Kesselboden gewellt und zur erhöhten Ausnützung der Heizgase der Kessel mit einem Mantel umgeben.

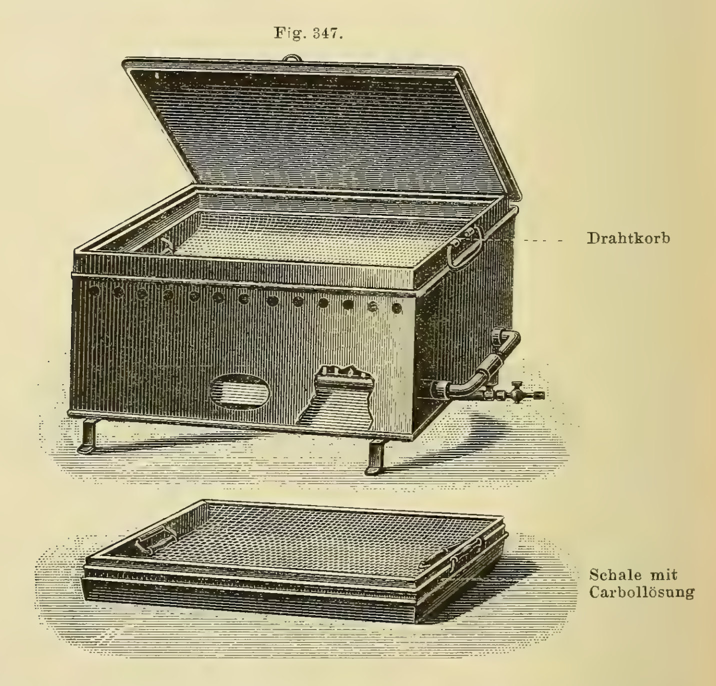
Die Heizung geschieht mit Gas, aus einem vielarmigen Schlangenbrenner, oder mit Spiritus aus einer grossen oder mehreren kleinen Flammen. Bei Spiritusheizung darf die Lampe nicht unter dem Kessel angebracht sein, weil hier der Alkohol zum Sieden gebracht und dadurch eine Explosion hervorgerufen werden kann. Der Spiritusbehälter wird daher, wie bei den alten Oellampen, seitlich am Apparat angebracht.

Messer werden gekocht wie andere Instrumente, selbst bei längerem Kochen leidet die Schneide nicht, nur dürfen sie nicht an andere Gegenstände anstossen. Man legt sie

am besten auf metallene Querstege, die zur Aufnahme der Messer Einkerbungen haben, wie bei den Etuis.

Der *Ihle*'sche Instrumentenkocher, in vier verschiedenen Grössen, besteht aus feinstem, gestanztem, emaillirtem Stahlblech; die Lampe ist explosionssicher und kann in der Rocktasche untergebracht werden; sie hat eine solche Heizkraft, dass das kalte Wasser im grössten Kocher in 10 Minuten siedet. Die Instrumente bleiben zum Gebrauche in den mit Füssen versehenen Einsätzen (H. Windler, Berlin, NW.).

Fig. 347.



Betreffs der Instrumente räth *Ihle:* Sofort nach dem Gebrauche werden die Messer geschliffen, Nadeln in absoluten Alkohol gelegt, durch dessen Verdunsten sie trocknen, ohne zu rosten. Die übrigen Instrumente werden mit Bürste, Seife und heissem Wasser gereinigt und sorgfältig getrocknet. Rostflecke entfernt man mit Naxosschmirgel: man rührt $^1/_2$ Theelöffel des Pulvers mit Klauenfett zu einem Brei, taucht die mit Putzleder oder einem Läppchen umhüllte Fingerkuppe in den Brei und reibt damit den

Fleck ab. Um jede Spur der Masse zu entfernen, reibt man in ähnlicher Weise mit Wiener Kalk nach. Zur Beseitigung von Rost an versteckten Stellen bei scheerenartigen Instrumenten bedient man sich am besten langer Uhrmacherbürsten oder entsprechend zugeschnittener Buchsbaumstäbchen (beim Uhrmacher erhältlich). Carbol macht die Schneiden stumpf.

Die von der Aseptik benutzten Verbandstoffe sind dieselben wie sie von der Antiseptik benutzt wurden; Stoffe, die sich durch grosses Aufsaugungsvermögen und die Fähigkeit des Austrocknens auszeichnen. Welcher Art diese Stoffe nun auch sein mögen (Gaze, Moos, Holzwolle, Watte u. A.), alle, welche zur Bedeckung der Wunde und zum Aufsaugen ihrer Secrete bestimmt sind, müssen keimfrei sein. Die Antiseptik desinficirte zu diesem Zwecke die Verbandstoffe mit chemischen Mitteln, die Aseptik sterilisirt sie durch hohe Hitze; und da in heisser Luft die Verbandstoffe leicht leiden, so bedient man sich des kochenden Wassers oder des strömenden Wasserdampfes.

Zum Kochen der Verbandstoffe braucht man nichts als Wasser, einen Kochtopf und eine flache Schale oder Schüssel. Sämmtliche Gefässe müssen vorher mit Sodalösung ausgekocht und ausgebürstet sein. Das Kochen kann auf jedem Küchenherde geschehen und dauert 10 Minuten. Das Verfahren ist zuverlässig und einfach; es empfiehlt sich namentlich für die Landpraxis und für Nothfälle; aber es hat den Nachtheil, dass es nasse Gaze liefert. Dieselbe hat auch nach dem Ausdrücken noch eine erhebliche Flüssigkeit, die aber doch im Verbande sehr bald verdunstet. Um das Wasser abzukühlen, setzt man den Topf nach beendetem Kochen in kaltes Wasser; aber auch dann ist zur Abkühlung der Gaze noch längere Zeit erforderlich.

Neuber räth, während der Operation das Wasser über einem Spiritus- oder Gasbrenner brodeln zu lassen, Verbandgaze hineinzuwerfen, nach Bedarf mit sterilisirter Kornzange herauszunehmen, in kaltem gekochten Wasser abzukühlen und dann zu verwenden. Der ausserordentliche Vorzug der Sterilisirung durch Kochen ist der, dass man

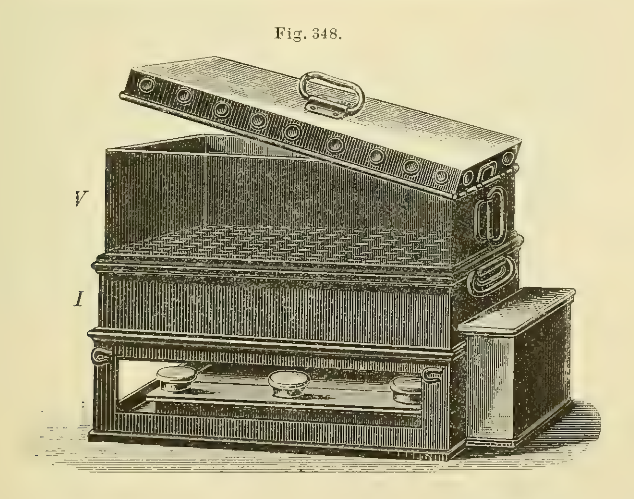
auf einfachste und schnellste Weise sich den jedesmaligen Bedarf an Verbandstoffen erst unmittelbar vor dem Gebrauche keimfrei machen kann.

Wenn man trotzdem den Dampf dem Kochen vorzieht, so geschieht es theils wegen der mit letzterem verbundenen, eben angeführten Uebelstände, theils um dem Bedürfnisse zu genügen, sterilisirte Verbandstoffe fertig vorräthig zu halten. Man benützt den strömenden Wasserdampf, weil der ruhende nur im luftleeren Raum volle Wirkung entfalten könnte. Der strömende Wasserdampf ist Wasserdampf, der aus einem Gefässe mit kochendem Wasser in und durch ein anderes Gefäss strömt. Solcher Dampf hat unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Temperatur von 100° C. und steht unter dem Drucke einer Atmosphäre. Die Desinfectionskraft des Dampfes wird gesteigert durch Erhöhung der Temperatur, vorausgesetzt, dass damit eine entsprechende Steigerung des Druckes verbunden ist, dazu bedarf es schwer zu handhabender, nicht ungefährlicher Vorrichtungen, und da für Verbandstoffe und Wäsche der ungespannte Dampf vollkommen genügt, so bedienen wir uns zur Erzeugung desselben möglichst handlicher und einfacher Apparate.

Der Dampfkochtopf besteht aus einem Hohlcylinder, der durch einen queren Gitterrost in einen grösseren oberen und einen kleineren unteren Raum getheilt ist. Aus dem unteren, das kochende Wasser haltenden Raum strömt der Dampf durch das Gitter in den oberen Raum, durchdringt die hier befindlichen Verbandstoffe, treibt die Luft vor sich her und tritt schliesslich selbst unter dem Deckel fort nach aussen. Die Vorrichtung gewährt sichere Keimfreiheit, aber die sterilisirten Verbandstoffe sind ebenfalls feucht oder vielmehr nass. Man hat daher besondere Apparate erfunden, deren Zahl jetzt schon etwa eben so gross ist wie die der verschiedenen Wundverbände vor 10 Jahren war. Alle diese Apparate ermöglichen das Trocknen der Verbandstoffe, sie folgen in ihrer Einrichtung dem Dampfkochtopf, vereinigen entweder in sich den Instrumentenkocher mit dem Dampfsterilisator, oder sie dienen nur zum Sterilisiren der Verbandstoffe.

Der von *Schimmelbusch* herrührende combinirte Apparat hat cylindrische Form; der untere Theil enthält den Instrumentenkocher (Sodakessel mit Drahtkorb) mit der Heizvorrichtung (Gas- oder Spiritusbrenner); der obere den Verbandbehälter. Letzterer ist abnehmbar, sein Boden besteht aus einem Rost, auf dem der Drahtkorb mit den Verbandstoffen ruht. Der Deckel schliesst nur so fest, dass der Dampf unter ihm entweichen kann; dagegen sind die beiden Haupttheile durch Wasserabschluss dampfdicht verbunden. Die Durchdampfung muss $^1/_2$ Stunde währen; danach sind die Verbandstoffe nur mässig feucht und können unmittelbar verwendet werden. Für längere Aufbewahrung müssen sie getrocknet werden, und das geschieht in der Weise, dass man die Verbandstoffe in ihrem Drahtkorbe einige Minuten an der Luft ausdunsten lässt, den Verbandstoffbehälter direct über der verkleinerten Flamme austrocknet, den Drahtkorb mit den ausgedunsteten Verbandstoffen in jenen hineinstellt und nun oben und unten schliesst.

Fig. 348.



Der *Körte*'sche Apparat hat eine länglich-viereckige Gestalt (Fig. 348), aber im Uebrigen ist er dem vorigen ähnlich. Nach beendeter Durchdampfung wird der Verbandbehälter *(V)* vom Instrumentenkocher *(I)* abgehoben, mit einem passenden Untersatze versehen und nun über die Flamme gestellt. Der währenddessen etwas gelüftete Deckel wird nach dem Trocknen geschlossen.

Derartige combinirte Apparate sehen auf den ersten Blick sehr praktisch aus, sind es aber eigentlich nur insofern, als man beide Vorrichtungen, die sich übrigens auch getrennt benützen lassen, in einer besitzt; das gleichzeitige Anwenden beider empfiehlt sich deshalb nicht, weil die Sterili-

sirung der Instrumente höchstens 10 Minuten, die der Verbandstoffe $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden beansprucht. Wie dem aber auch sei, Thatsache ist, dass die Praxis sich zu Gunsten der nichtcombinirten Apparate entschieden hat.

Die einfachste von allen derartigen Einrichtungen ist der Kartoffel-Dampfkocher, wie er heutzutage fast in jeder Küche zu finden ist. Die Chirurgie nahm stets das für sie Brauchbare, wo sie es fand: die Instrumente entlehnte sie den bürgerlichen Werkstätten, die Sterilisationsvorrichtungen entnahm sie der Küche.

Die Instrumentenkocher sind nichts, als dem veränderten Zwecke angepasste Fischkocher, und die einfachen Sterilisationsapparate für Verbandmittel entsprechen genau dem Kartoffel-Dampfkocher, der sich von dem Dampfkochtopfe nur dadurch unterscheidet, dass der Wasserraum und der Dampfraum zwei selbstständige, von einander getrennte Gefässe bilden. Der Kartoffel-Dampfkocher besteht aus 3 Theilen: dem Untersatze, dem Topfe mit dem durchlochten Boden und dem Deckel. Der Untersatz, etwa 8 Cm. hoch und 20 Cm. breit, enthält das Wasser, der Topf (etwa 14 Cm. hoch) die Kartoffeln. Der Topf wird auf den Untersatz gesetzt, in den er mit seinem unteren, etwas vorspringenden Rande fest eingreift. Der Deckel hat in der Mitte eine Oeffnung, die durch einen kleinen Blechschieber geschlossen werden kann. Setzen wir an Stelle der Kartoffeln die Verbandstoffe, so ist der Desinfectionsapparat fertig.

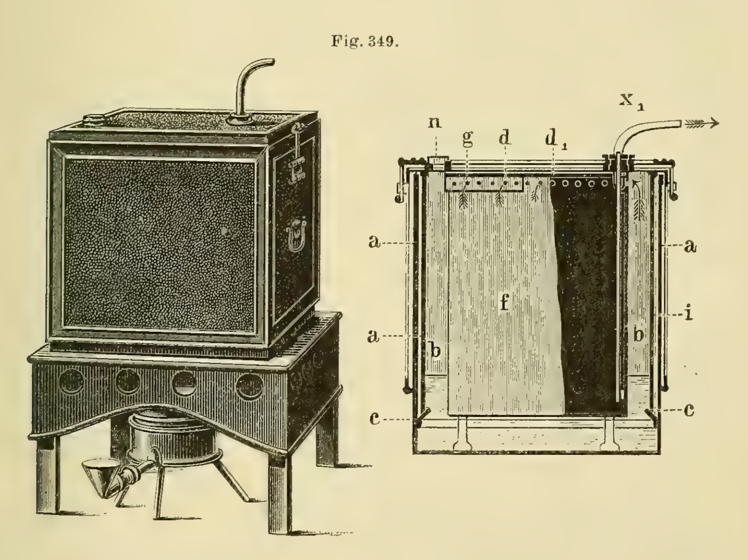
Da die in solchem Apparate frisch durchdampften Verbandstoffe, selbst wenn man sie mit einem leinenen Tuche umhüllt, auch mehr oder weniger feucht sind, so hat man die Einrichtung getroffen, dass die Verbandstoffe in ihrem Behälter getrocknet werden können; d. h. man gibt dem Behälter einen passenden Untersatz (einen unteren Deckel) und bringt ihn, geschlossen, über eine Flamme, auf den Küchenherd oder, wie *Jaffé* will, in den Bratofen.

Das Sicherste und Beste wäre ja, jedesmal nur frisch hergerichtete Verbandstoffe zu benützen, aber diese Forderung lässt sich nicht immer erfüllen, und so bleibt oft nichts Anderes übrig, als sich mit einem Vorrathe sterilisirter

Verbandstoffe zu versehen. Zur Beschaffung solcher Vorräthe müssen die Behälter so eingerichtet sein, dass sie auch zur Aufbewahrung der in ihnen sterilisirten Stoffe dienen können. Wie die Apparate von *Schimmelbusch* u. A. diese Aufgaben lösen, ist bereits angegeben.

Der *Mehler*'sche Sterilisator weicht in seiner Construction von den bisher erwähnten erheblich ab: er gestattet ein Vorwärmen der Stoffe und liefert sie daher trocken; er lässt den Wasserdampf von oben her eintreten, vertreibt daher die Luft schneller und beschleunigt das Verfahren.

Fig. 349.



Er ist leicht mitzuführen und gestattet die Benützung jeder Wärmequelle, auch die des Kochherdes. Da die Verbandstoffe nach der Durchdampfung trocken sind, so ist eine Ausdünstung an der Luft unnöthig. Die Verbandstoffe sind so gut vorgewärmt, dass sie, sterilisirt, nur 6% Wasser enthalten. Das zum Dampferzeugen bestimmte Wasser befindet sich nicht in einem besonderen Raume, sondern wird zwischen den Doppelwänden des Apparates erhitzt.

In einem würfelförmigen Kasten *a* (Fig. 349) ist etwa 4 Cm. vom Boden entfernt eine schmale Blechleiste *c* angelöthet, deren freier Rand schräg nach oben schaut. In den Kasten hinein passt ein Deckel *b*, dessen Rand so lang gelassen ist, dass er auf der Leiste *c*

aufsteht. Füllen wir nun den Kasten theilweise, z. B. 10 Cm. hoch, mit Wasser und denken uns den Deckel ohne Oeffnung, so werden die beim Kochen am Boden von *a* entstehenden Dampfblasen nicht zwischen *a* und *b* entweichen können, sondern würden den Deckel aufheben. In *a* steht auf etwa 4 Cm. hohen Füssen ein kleinerer Kasten *f*, dessen Wände von *a* überall 4 Cm. Abstand haben und dessen oberer Rand in gleicher Höhe wie der Rand von *a* steht.

Dieser Kasten dient zur Aufnahme der Verbandstoffe und trägt an seinem oberen Rand an zwei gegenüberstehenden Seiten eine Reihe Löcher d (d_1). In einer Ecke von *f* verläuft ein unten und oben offenes Rohr x, welches als x^1, gedichtet durch einen Kork, durch den Deckel hindurchgeht und in's Freie ausmündet. Aller Dampf, der beim Kochen entsteht, muss durch die Löcher d, d_1 in den Kasten *f* eindringen und in der Richtung der Pfeile durch x und x^1 entweichen. Der Kasten *f* ist so gross, dass in demselben 300 Grm. Watte, 10 M. Gaze, 100 Tupfer, 12 Binden, 6 Handtücher, eine Schürze und ein grosses Stück Baumwollenbiber als Unterlage entweder für den Patienten oder für die sterilisirten Verbandstoffe Platz finden.

Auf den Kasten *f* passt ein Deckel *g*, der ebenfalls zwei Reihen Löcher hat, die genau den Löchern in *f* entsprechen.

Beim Gebrauch wird der Kasten *f* mit dem zu sterilisirenden Material gefüllt und der Deckel *g* so aufgesetzt, dass die Löcher offen sind. Vom Beginne der Dampfentweichung durch das gebogene Rohr muss der Apparat $^1/_2$ Stunde arbeiten. Nach dem Sterilisiren dreht man den Deckel *g* um 90°, wodurch die Löcher verschlossen sind und der Verbandstoff bacteriendicht verpackt ist. In dem Kasten *f* können die Verbandstoffe gleich transportirt werden.

Der Apparat wird aus starkem verzinkten Blech mit Kupferblechboden und Filzbekleidung hergestellt und kostet 30 Mark. Die Spirituslampe dazu 5 Mark (Joh. Bergler, Georgensgmünd bei Nürnberg).

Für Krankenhäuser empfiehlt es sich, von dem inneren Kasten *f* mehrere Exemplare anzuschaffen, weil in demselben das sterile Verbandmaterial längere Zeit aufgehoben werden kann. Zum Sterilisiren der Instrumente in Sodalösung dienen ein Siebeinsatz und eine flache Zinkblechschale, die während des Sterilisirens statt des Deckels *b* auf den äusseren Kasten *a* gesetzt werden.

Zur Herstellung keimfreien Wassers ist dem Apparat eine besondere Vorrichtung beigegeben.

Der *Zweifel*'sche Apparat sterilisirt die Gaze in Blechbüchsen, ähnlich den *Dührsen*'schen, die die keimfreie Gaze keimfrei aufbewahren. Der Dampfcylinder, d. h. eben diese Blechbüchse, die eine Höhe von 25 Cm. und einen Durch-

messer von 7 Cm. hat, trägt am oberen Ende den übergreifenden Verschlussdeckel, der sich durch Drehung so verschieben lässt, dass runde Oeffnungen, die sich in der Büchsenwand selbst und in dem verschiebbaren Verschlussdeckel befinden, je nach der Stellung des letzteren congruent liegen und den Büchsenraum mit der Luft in Verbindung setzen oder geschlossen sind. Nahe dem unteren Ende der Blechbüchse ist ein Drahtnetz quer durch das Büchsenlumen ausgespannt, welches den Boden der Büchse bildet, und auf welchem die zu sterilisirenden Objecte ruhen.

Der kleine, mit Wasser versehene Kessel wird bis zum Kochen des Wassers mit dem Verschlussdeckel des unteren Büchsenendes geschlossen; alsdann nimmt man den Deckel fort, steckt das untere Ende der die Gaze haltenden Büchse über den Rand des Deckels und lässt den Dampf $^1/_2$ Stunde lang die Büchse durchziehen, während die Oeffnungen am oberen Büchsenende möglichst klein gehalten werden.

Nach beendeter Sterilisation nimmt man die Büchse vom Kessel und dreht den oberen Verschlussdeckel so, dass der Dampf noch durch die Oeffnungen entweichen kann. Nach wenigen Minuten schliesst man oben ganz, setzt den unteren Deckel auf und die keimfreie Verpackung ist fertig. Bezugsquelle: Alex. Schaedel in Leipzig.

Aehnliches beschreibt *Deutsch:* Cylindrische Blechbüchsen, an beiden Seiten offen, mit Klappdeckeln versehen, werden mit Mullstreifen gefüllt und, an beiden Enden offen, im Sterilisator dem Dampf ausgesetzt, dann rasch geschlossen. Ist der Dampfraum gross genug, dann können gleichzeitig mehrere Büchsen sterilisirt werden.

Mende sterilisirt die Gaze durch trockene Hitze: In Büchsen aus Schwarzblech (Höhe 18 Cm., Querdurchmesser 12 Cm.) mit übergreifenden Deckeln wird der ungefähre Tagesbedarf in rechteckigen (20 × 25 Cm.) Stücken eingelegt, und der Deckel aufgesetzt. Zur Sterilisation dient die obere Röhre des Küchenofens, wo die Büchsen auf einem Rost für mehrere Stunden der zum Kochen erforderlichen Hitze ausgesetzt werden. Soll der Mull sicher keimfrei sein, dann muss er bräunliche Farbe (nicht braune, sonst ist er unbrauchbar) zeigen.

Beim Gebrauche steht solch eine Büchse auf einem gläsernen Tischchen; während die linke Hand den Deckel lüftet, holt die rechte mit sterilisirter Pincette (ausgekocht und in 1%iger Lösung

liegend) den Bedarf an Streifen heraus und legt sie so auf die Wunde. Ueber die sterile Gaze kommt noch eine Schicht nicht sterilisirter Watte.

Der Sterilisirung von Verbandstoffen hat sich in den letzten Jahren auch der Grossbetrieb bemächtigt, gerade so, wie es mit den antiseptischen Verbandstoffen längst der Fall ist. Nun ist gegen die fabriksmässige Herstellung steriler Verbandstoffe an sich gewiss nichts einzuwenden; im Gegentheil, denn je leichter diese Stoffe im Handel zu haben sind, um so rascher wird die Aseptik sich einbürgern, — vorausgesetzt, dass die dauernde Keimfreiheit der Stoffe sicher gewährleistet wird. Das Sterilisiren selbst ist ja einfach genug, aber wie steht es mit der Verpackung? Wie muss dieselbe geschehen, damit die sterilisirten Stoffe sich bequem mitführen lassen und doch dauernd keimfrei bleiben?

Die von den Fabriken zumeist geübten Arten der Verpackungen sind: 1. die in Pergamentpapier mit Watteverschluss oder auch ohne diesen und 2. die in metallenen Büchsen oder Kasten. Nur die Verpackung kann allen Anforderungen vollkommen genügen, bei welcher der Verschluss vor Beendigung der Sterilisation geschieht. Das Verschliessen während der Durchdampfung dürfte kaum ausführbar sein; es ist daher das allein Richtige, erst die Verpackung abzuschliessen und dann zu sterilisiren. Diesen Weg betrat zuerst *Gleich,* der die Sterilisation der Verbandstoffe innerhalb verschlossener Pappschachteln durch trockene Hitze vornahm. In ähnlicher Weise verfährt *Mende.* Da aber die trockene Hitze, wie schon angegeben, sich als Sterilisationsmittel nicht empfiehlt, so gingen *Turner* und *Krupin* in Petersburg weiter, indem sie die in geschlossenen Pappschachteln befindlichen Verbandstoffe durch Wasserdampf zu sterilisiren suchten, und diese Versuche führten zu vollkommen befriedigenden Ergebnissen. Die Pappschachtel hindert das Eindringen des Dampfes ganz und gar nicht; nach 10—20 Minuten steigt im Centrum der Schachtel die Temperatur auf 100°, und nach Verlauf von $^1/_2$—$1^1/_2$ stündiger Sterilisation, mehrmals wiederholt, waren die Schachteln in der Form ganz unverändert und vollständig trocken, nur das

Gewicht war um 2—3% erhöht. Beim Stehen im Zimmer war diese Gewichtszunahme nach einigen Stunden verschwunden.

Diese Versuche sind massgebend. Verfährt die fabriksmässige Herstellung nach denselben (und das geschieht thatsächlich schon mehrfach), so ist sie im Stande, dauernd keimfreie Verbandstoffe in unbegrenzter Menge zu liefern.

Turner und *Krupin* haben gleichzeitig einen einfachen Sterilisationsapparat angegeben. Derselbe besteht aus einem grösseren äusseren und einem kleineren inneren Eimer aus Eisenblech, (Höhe 32, beziehungsweise 27 Cm.; Breite 29, beziehungsweise 25 Cm.). Auf den Boden des äusseren Eimers stützt sich ein kleiner Eisencylinder mit durchgittertem Boden zur Aufnahme der Instrumente.

Der innere, zur Aufnahme der Verbandstoffe bestimmte Eimer ruht auf einem eisernen Kreuze über dem die Instrumente bedeckenden kochenden Wasser. Die Wände beider Eimer haben in gleicher Höhe vom Boden des äusseren Eimers eine gleichgrosse Oeffnung. In diese Oeffnungen ist ein Messingrohr fest eingefügt, welches den Innenraum des kleinen Eimers mit der Aussenluft verbindet. Der äussere Eimer wird fest, aber nicht luftdicht verschlossen.

Der beim Kochen entstehende Dampf steigt zwischen den Wänden beider Eimer nach oben, senkt sich, durchströmt den inneren Eimer und verlässt ihn durch das Messingrohr. Benützt man bereits erwärmtes Wasser ($1^1/_2$—2 Liter), so arbeitet der Apparat in circa 15 Minuten, sonst nach circa 2 Stunden. Der Apparat hat manches Gemeinsame mit dem *Mehler*'schen, ist aber billiger (12—15 M.); zu beziehen von Schapligin in St. Petersburg.

Verbandmittel. Der weitaus wichtigste Verbandstoff der Antiseptik ist die Gaze (Mull); aus ihr bestehen Binden, Krüllgaze, Tupfer, Bauschen, die, zurechtgeschnitten und hergerichtet, sterilisirt werden.

Kein Stoff vereinigt in sich so alle diejenigen Eigenschaften, welche die Aseptik an einen Verbandstoff stellt, als die Gaze: sie besitzt ein ausserordentliches Aufsaugungsvermögen, sie ist weich und schmiegsam und lässt auf der Wundfläche keine Fasern zurück. Zum Abtupfen der Wunde soll man daher womöglich nur Gaze benützen. Ihr mindestens gleichwerthig als Tupfer sind die Schwämme, aber sie sind theuer und nur schwierig zu sterilisiren, daher am besten ganz zu meiden.

Die Tupfer bereitet man in der Weise, dass man quadratische Gazestücke von etwa 20 Cm. Seitenlänge mehrfach aufeinanderlegt

und zusammenfaltet, oder dass man ein entsprechend grosses Stück Krüllgaze zusammenballt und mit einem Stück etwas derberer Gaze beutelförmig umhüllt (Beuteltupfer [Fig. 350]). Jeder Tupfer wird nur einmal benutzt und nach dem Gebrauche fortgeworfen. Trockene Wattetupfer, selbst mit Gaze umhüllt, sollen nicht verwendet werden, weil leicht Wattefasern auf der Wunde haften bleiben.

Roser legt zur Anfertigung der Tupfer eine 10 Meter lange, 15 Cm. breite Mullbinde in einen an der Wand hängenden Holzkasten, der am Boden einen Spalt und im Innern zum besseren Abrollen der Binde einen Querstab hat, durch den Spalt führt er das Bindenende nach aussen, schneidet spannlange Stücke ab und ringt sie in Sublimatlösung aus (antiseptische Tupfer).

Zur Tamponade der Wunden wird keimfreie Krüllgaze oder Jodoformgaze benutzt.

Fig. 350.

Verbandwatte lässt sich gut zu den äusseren Schichten eines grösseren Verbandes verwerthen, eignet sich aber durchaus nicht zur unmittelbaren Bedeckung von Wunden. Bei sehr stark absondernden Wunden empfehlen sich wegen ihres grossen Aufsaugungs- und Austrocknungsvermögens besonders Moos, Holzwolle, Zellstoffgaze.

Alle diese Mittel, Watte, Moos, Holzwolle, wie auch Handtücher, Compressen, Penghawar-Yambee u. A., werden ebenso durch Wasserdampf sterilisirt wie Gaze.

Kleinere Mengen Watte lassen sich übrigens auch, wie *Lermoyez* und *Helme* nachgewiesen haben, durch die Flamme sterilisiren: man tränkt den mit einer Zange gefassten oder an einem Holzstab befestigten Ballen mit einer gesättigten Lösung von Borsäure und Alkohol und zündet ihn an. Durch die Verbrennung des Alkohols wird die Watte in 5 Secunden keimfrei, während die Borsäure die Verkohlung der Watte hindert.

Schwämme. Die Schwämme geben ausgezeichnete Tupfer, aber ihre Benutzung ist mit grossen Gefahren und ihre Zurichtung mit vielen Umständen verbunden.

Eine Sterilisation durch Kochen oder Dämpfen vertragen Schwämme nicht. Das Sterilisiren mit heisser Luft ist möglich, aber nur mit grosser Vorsicht ausführbar. Es erübrigen also nur chemische Desinfectionsverfahren.

Nach *Schimmelbusch* werden frische Schwämme zunächst ausgeklopft, längere Zeit in kaltes Wasser gelegt und ab und zu ausgedrückt. Der gebrauchte Schwamm wird in kaltem und warmem Wasser gewaschen und thunlichst gesäubert. Nun kommen die Schwämme, ausgepresst, in einen Beutel und in diesem in kochend heisse Sodalösung (1%); da Schwämme das Kochen selbst nicht vertragen, so muss die Sodalösung kurz vor dem Einlegen jener vom Feuer genommen werden. Nach einer halben Stunde werden die nun keimfreien Schwämme mitsammt dem Beutel aus der Sodalösung herausgenommen, ausgedrückt und in abgekochtem Wasser von der Soda befreit, dann werden sie in ½‰iger Sublimatlösung aufbewahrt. So behandelte Schwämme können nur feucht verwendet werden; sie werden also immer von dem Antisepticum etwas mit in die Wunde bringen.

Ein anderes Verfahren besteht darin, die Schwämme in abgekochtem Wasser zu waschen, darauf ½ Stunde in 25%ige Sodalösung zu legen, wieder mit sterilem Wasser zu waschen und schliesslich 12 Stunden lang in kalte verdünnte Schwefelsäure (1 : 5) zu legen.

Zur Entfernung von Blut aus Schwämmen und Verbandstoffen, von Instrumenten und Händen empfiehlt *Benckiser* als sicheres Mittel Waschungen mit Weinsäure (1 Kaffeelöffel voll auf 1 Waschbecken lauwarmen Wassers). Nach der Abwaschung Durch-, beziehungsweise Abspülen mit frischem Wasser. (Keine Seife!)

Drains. Die resorbirbaren Drains aus Knochenröhren oder aus Arterien der Ochsen haben sich ebensowenig bewährt wie die Catgut-, Pferdehaar- oder Asbestbündel, und so sind nur die Kautschuk- und allenfalls die Glasdrains übrig geblieben. Letztere haben den Vorzug, dass sie sich gut keimfrei machen und erhalten lassen, aber sie sind zu starr, eignen sich daher nur für Ausnahmsfälle, und zum allgemeinen Gebrauche müsste man eine grosse Sammlung verschiedener Grössen vorräthig haben. Der weiche Kautschuk ist noch immer für die Drains das geeignetste Material; er verträgt die Sterilisation durch Kochen in Wasser oder Sodalösung und durch strömenden Dampf zwar nicht unbegrenzt oft,

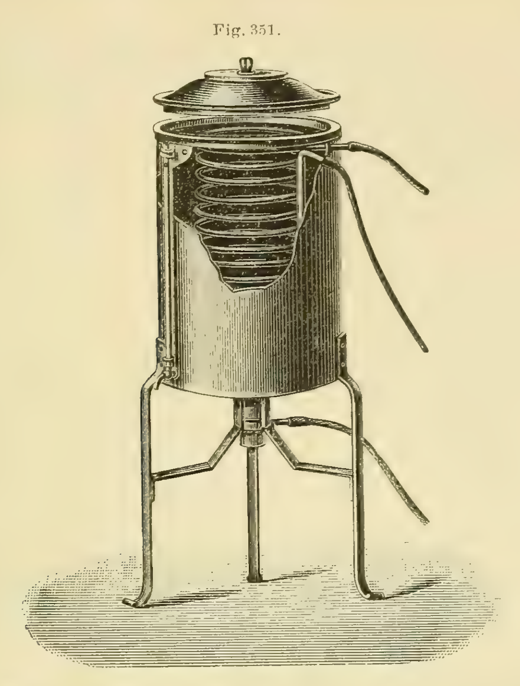
aber doch immerhin einige Male. Die Aufbewahrung nach dem Sterilisiren geschieht in 5%iger Carbollösung; vor dem Gebrauche nochmaliges 5 Minuten langes Kochen. Zur Capillardrainage thut ein Gazestreifen mindestens dieselben Dienste wie Asbest, Glaswolle oder Rosshaare.

Spülflüssigkeiten. Mit den Spülflüssigkeiten der Aseptik verhält es sich ähnlich wie mit den Verbandstoffen: während die Antiseptik die Flüssigkeit, d. h. das Wasser durch chemische Mittel desinficirte, macht die Aseptik das Wasser durch Kochen keimfrei. Gewöhnliches Wasser ist nicht keimfrei und darf daher so, wie es ist, nicht mit der Wunde in Berührung kommen. Zur Bespülung einer Wundfläche oder Wundhöhle ist die sterilisirte physiologische (6‰ige) Kochsalzlösung dem gekochten Wasser vorzuziehen. Obwohl die entzündungserregenden Pilze schon nach 5 Minuten langem Kochen getödtet sind, so thut man doch gut, das Kochen etwas länger fortzusetzen. Man benützt hiezu einen vollkommen reinen, durch vorheriges Auskochen mit Sodalösung keimfrei gemachten Topf, lässt das gekochte Wasser ½ Stunde lang ruhig stehen und giesst es unmittelbar vor der Verwendung in passende Gefässe. Die gewöhnlichen Irrigatoren sind nicht zu empfehlen, weil die Gummischläuche gekocht werden müssen und dadurch sehr bald schadhaft werden. Statt der Irrigatoren nimmt man am besten gläserne Kannen, die sich leicht sterilisiren lassen. Man kann das Wasser auch in vorher ausgekochte Flaschen füllen, diese mit Wattepfropfen schliessen und nun im Wasserbade kochen. Nach dem Abkühlen geschieht die Bespülung unmittelbar aus der Flasche. Genau so verfährt man mit der Kochsalzlösung. Das Beste ist, den Bedarf an sterilisirtem Wasser sich jedesmal vor dem Gebrauche herzustellen. Doch lässt sich Wasser, das längere Zeit, d. h. mindestens ½ Stunde, gekocht hat, in sterilisirten, mit sterilisirten Wattepfropfen geschlossenen Flaschen mit Sicherheit stundenlang aufbewahren.

Für grösseren Bedarf hat *Fritsch* den in Fig. 351 abgebildeten Wassersterilisator angegeben: man kocht das Wasser in dem Kessel über dem Gasbrenner 5 Minuten lang, kühlt dasselbe durch die

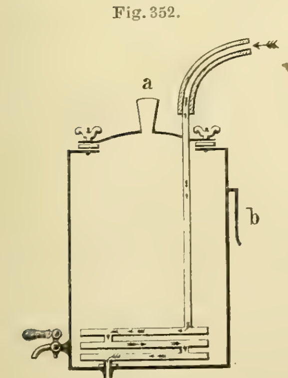
im Inneren des Kessels befindliche, von kaltem Leitungswasser durchströmte Kühlschlange rasch ab und entnimmt den Bedarf aus dem am Boden des Kessels befindlichen Hahn.

Fig. 351.



Der *Mehler*'sche „Zapfapparat" (Fig. 352) für sterile Flüssigkeiten besteht aus einem lackirten Blechkasten, auf dessen Boden sich das zum Erhitzen des Wassers dienende Röhrensystem befindet. Um den Zutritt von Luftkeimen zu verhindern, wird die Füllöffnung *a* mit steriler Watte verschlossen. Der Deckel schliesst luftdicht mit Hilfe von Gummischeiben und Flügelschrauben. Zur Entnahme von Flüssigkeit dient der unten angebrachte Hahn. Beim Gebrauche wird der gefüllte Kasten mit dem Haken *b* an den *Mehler*'schen Sterilisirungsapparat angehängt und das Dampfrohr desselben durch den Schlauch mit dem Dampfrohre in Verbindung gesetzt. Die Vorrichtung lässt sich auch mit jedem anderen Sterilisationsapparate vereinigen, nur muss der Abdampf aus einer Röhre ausströmen.

Fig. 352.



Neben aseptischen Flüssigkeiten werden auch die alten antiseptischen Lösungen von Sublimat, essigsaurer Thonerde, von Salicyl-, Bor- und Carbolsäure von vielen Chirurgen in Anwendung gebracht.

Antiseptische Mittel. Die Aseptik verzichtet einstweilen noch nicht ganz auf die Anwendung antiseptischer Mittel und verleugnet somit ihre Abstammung nicht. Den meisten Werth legt sie auf das

Jodoform, und zwar in erster Linie auf die Jodoformgaze, die zum Tamponiren der Wunden dient, sei es zum Zwecke der Blutstillung, sei es, um die Zersetzung der Secrete zu hemmen.

Der Sublimat ist vorerst in jenen Fällen noch geradezu unersetzlich, wo die Beschaffung sterilen Wassers durch Kochen unmöglich ist; denn Sublimat allein vermag Wasser in verwendbarer Concentration keimfrei oder wenigstens unschädlich zu machen. Wichtig ist ferner die wässerige Sublimatlösung bei der Sterilisirung der Hände etc. und der Sublimat-Alkohol in der Zubereitung des Catgut.

Carbolsäure dient in 2—5%igen Lösungen zum Einlegen der gekochten Instrumente, zu Umschlägen auf die Haut, zur Aufbewahrung der Drains u. A.

Zu den schwächeren Carbollösungen, ebenso wie zu den Borsäurelösungen bedarf es des abgekochten Wassers.

Das Chlorzink in 1%iger wird ebenso wie die essigsaure Thonerde in 3%iger Lösung bei jauchenden oder stark eiternden Wunden verwandt; man tränkt damit die Verbandgaze, drückt sie aus und legt sie auf die Wunde.

Das Dermatol wird in der Dermatolgaze, ähnlich wie Jodoformgaze, benutzt. und wenn es wahr ist, dass Dermatol, ohne zu riechen und schädlich zu sein, ebenso wirksam ist wie Jodoform, so würde der Werth der Dermatolgaze noch dadurch erhöht, dass dieselbe das Sterilisiren im Wasserdampf verträgt, was bei der Jodoformgaze nicht ganz der Fall ist.

Vorbereitung. Ist alles zur Versorgung der Wunde, beziehungsweise zur Operation Erforderliche keimfrei hergerichtet, dann folgt die Vorbereitung des Arztes, der Gehilfen,

des Kranken. Dabei ist von grundlegender Bedeutung die Sterilisation der Haut, die als die schlimmste Bacillenherberge mit Recht gefürchtet ist. Leider sind bei ihr hohe Hitzegrade nicht zu verwerthen, und so bleibt uns denn nur die mechanische Säuberung unter Beihilfe chemischer Mittel. Ganz besondere Schwierigkeiten bereitet die Sterilisirung der Hände, so dass darüber eine Menge von Vorschriften gegeben ist, die aber alle die grosse Wichtigkeit mechanischer Reinigung betonen. Man säubert zunächst mit einem metallenen Nagelreiniger oder einem kleinen, stumpfen Messer den unter dem freien Nagelrande gelegenen Raum und die Gegend des Nagelfalzes, bearbeitet die Hände ein paar Minuten in möglichst warmem, wiederholt erneutem, abgekochtem Wasser mit Seife und Bürste und entfernt dann die durch die Seife aufgeweichten oberflächlichen Epidermisschichten durch kräftiges Reiben mit rauhen, vorher gekochten oder in Dampf sterilisirten Handtüchern. Fettiger Schmutz wird am besten durch Abreiben mit Aether, Benzin oder Terpentinöl entfernt; letzteres zumal schafft auch da noch Hilfe, wo alles Andere versagte. Zum Ueberfluss sei daran erinnert, dass alle zum Reinigen der Haut benutzten Dinge: Bürsten, Tücher, Watte, Bauschen, Rasirmesser u. s. f. keimfrei sein müssen. Im Beginne der Procedur genügt einfach warmes Wasser, am Schlusse aber erfolgt wiederholtes Abspülen mit abgekochtem Wasser. Von den Seifen sind die durch Kochen hergestellten keimfrei. Von den Bürsten gilt Aehnliches wie von den Schwämmen: es lässt sich vorzüglich mit ihnen arbeiten, aber sie sind schwer keimfrei zu machen und keimfrei zu erhalten. Jede Bürste nur ein Mal zu gebrauchen und nach dem Gebrauche wegzuwerfen, lässt sich vereinzelt, aber nicht immer durchführen. Die zur Sterilisirung der Bürsten bewährtesten Mittel sind das Kochen, beziehungsweise der Dampf und die Sublimatlösung ($^1/_2$ ‰). Auf der *v. Bergmann*'schen Klinik werden neue Bürsten $^1/_2$ Stunde lang durchdampft und dann in $^1/_2$ ‰iger, täglich zu erneuernder Sublimatlösung aufbewahrt. Nach jedem intensiveren Gebrauche wird die Bürste in möglichst heissem Wasser ausgewaschen und dann in Sublimatlösung gebracht.

Aber trotz aller Sorgfalt lässt sich eine Bürste kaum sicher sterilisiren, und da sie ausserdem leicht Abschilferungen und Risse der Haut erzeugt, so hat *Neuber* an Stelle der Bürste die sehr billigen Holzfaserbündel gesetzt, die nach jedesmaliger Benutzung weggeworfen werden. Diese Holzfaserbündel werden nach *Reinicke's* Angabe durch den Loofahschwamm an mechanischer Wirkung übertroffen, nur muss man die Unternagelräume mit einem spitzen, in Alkohol getauchten Hölzchen ausputzen.

Neuber hält die Anwendung chemischer Mittel nur dann für nöthig, wenn im Laufe des Tages eine Berührung mit infectiösen Stoffen stattgefunden hat. Andere wieder begnügen sich mit der mechanischen Säuberung der Hände allein nicht, sondern fügen die Desinfection hinzu.

Fürbringer gibt folgende Vorschriften:

1. Die Nägel werden auf trockenem Wege von sichtbarem Schmutze befreit.

2. Die Hände werden eine Minute lang allenthalben mit Seife und recht warmem Wasser gründlich abgebürstet, insbesondere die Unternagelräume bearbeitet.

3. Ebenfalls eine Minute lang in Alkohol (nicht unter 90%) gewaschen und darauf sofort, vor dem Abdunsten desselben,

4. in die antiseptische Flüssigkeit, 2‰ige Sublimatlösung oder 3%ige Carbolsäure, gebracht und mit dieser gleichfalls eine Minute lang gründlich bearbeitet.

Aehnliches geschieht auf der *v. Bergmann*'schen Klinik: Abseifen und Abbürsten in möglichst warmem Wasser eine Minute lang. Gründliches Abtrocknen und Abreiben mit sterilen Tüchern. Ausfegen aller Nischen und Fugen mit einem metallenen Nagelreiniger. — Abreiben der Haut mit 80%igem Alkohol und einem sterilen Gazetupfer, eine Minute lang. — Abspülen und Abreiben mit $^1/_2$‰iger Sublimatlösung und Tupfern.

Dührsen hält eine 3—4 Minuten lange Desinfection mit 1%iger Lysollösung für völlig ausreichend, wenn eine Berührung mit ansteckenden Stoffen nicht stattgefunden hat.

Sehr gerühmt wird von *Wittkowski* das Reinigen der Hände mit *Schleich*'scher Seife (Sap. dom., Marmorstaub, 4% Lysol und etwas *Schleich*'scher Wachspaste), die die Desinfection und mechanische Säuberung in sich vereinigt und den Gebrauch der Bürste überflüssig macht. Nach Säuberung der Unternagelräume bearbeitet man mehrere Minuten lang die Hände mit der Seife in heissem Wasser und spült sie dann mit Wasserleitungswasser ab. In gleicher

Weise vollzieht sich die Reinigung der Haut des Kranken. Ganz besonders bewährt sich das Verfahren bei kleinen und grösseren Verletzungen der Weichtheile: mit der Seife fährt man bis in die Tiefe der Wunde hinein und unterwirft sie so bis in die feinsten Fältchen hinein einer gründlichen Reinigung. — Die *Schleich*'sche Marmorseife wird in Zinntuben oder weithalsigen Gläsern von der Kohlmeyer'schen Apotheke, Berlin SW., geliefert.

Ausser den angeführten Methoden der Sterilisirung der Hände sind solche auch noch von *Reinicke, Landsberg* und *K. Lehmann* angegeben; sie alle beruhen auf ernsten Versuchen und haben doch zu sehr verschiedenen Ergebnissen geführt, so dass dieser praktisch so wichtige Gegenstand noch mancher Aufklärung bedarf.

Nach *Fürbringer* und *Reinicke* ergibt die einfache mechanische Reinigung mit heissem Wasser, Schmierseife und Bürste einen vollständigen Misserfolg, d. h. reichliche Culturen.

Wittkowski hat mit der einfachen Reinigung durch Marmorstaubseife so ungewöhnliche günstige Ergebnisse, dass sie alles Bürsten mit Seife und Alkohol überflüssig machen.

Fürbringer betont den grossen Nutzen des Alkohols, der nicht als ein Desinficiens, sondern als ein Mittel wirkt, welches die Desinfection insofern begünstigt, als es die unerlässliche Adhäsion zwischen Epidermis und Antisepticum bewerkstelligt. Das eigentliche Desinficiens ist der Sublimat.

Nach *Krönig* führt der Alkohol nur zu Scheinerfolgen, die nach Erweichen der durch Spiritus gehärteten Epidermis verschwinden.

Reinicke erhielt keimfreie Hände, mochte er sie (fünf Minuten lang) allein mit Alkohol bürsten oder nach vorheriger Abseifung. Antiseptica bewirken keine sichere Desinfection.

Landsberg hält den Alkohol für entbehrlich, den Sublimat nach vorherigem Abseifen für das Beste.

Auf Grund der bisherigen Forschungen kommt *Schaeffer* zu dem Ergebnisse, dass neben der eigentlichen Desinfection folgende Vorbeugungsmassregeln nothwendig sind:

1. Pflege der Hände (keine aufgesprungene, rauhe, rissige, schwielige Haut, keine langen Nägel). Enthaltung von grober Arbeit; häufiges Waschen mit heissem Wasser, Einreibungen mit Fett oder Glycerin.

2. Fernbleiben von infectiösen Stoffen (Sectionen, jauchigen Wunden etc.). Anderenfalls sofortiges öfteres, gründliches Waschen und Desinficiren, beziehungsweise Abstinenz.

Die Desinfection setzt sich zusammen:

a) aus der mechanischen Reinigung mit möglichst heissem Wasser, Seife (am besten Schmierseife) und der vorher ausgekochten Wurzelbürste: tüchtiges und aufmerksamstes Bürsten der Haut,

besonders der Nägel, während etwa 5 Minuten unter mehrmaligem Wasserwechsel. Die Nagelreinigung am besten in der Mitte dieser Maassnahmen. Sand und Marmorstaub neben der Bürste zweckmässig.

b) aus dem Bürsten der Hände und besonders der Nägel mit Alkohol, 3 Minuten.

c) aus dem Bürsten der Hände und Nägel mit antiseptischer, am besten 1⁰/₀₀ Sublimat-Lösung, 1—2 Minuten. Nichtabtrocknen. Jede Schnelldesinfection ist unzuverlässig.

R. Lehmann benutzt neben mechanischer Reinigung mit Schmierseife, sterilem Sand und steriler Bürste, statt des Alkohols eine heisse (circa 50° C.) 1⁰/₀ Sodalösung 1—2 Minuten lang.

Zur Säuberung der Hände und Instrumente von Blut empfiehlt *Benckiser* eine Weinsäurelösung, 1 Esslöffel voll auf 1 Waschbecken lauwarmen Wassers. (Siehe pag. 455.)

Die Reinigung der Haut des Kranken vollzieht sich im Allgemeinen nach den Vorschriften der Antiseptik. Wenn thunlich, erhält der Kranke ein Vollbad, zumal wenn es sich um die Gegenden des Rumpfes handelt. Jedenfalls wird das Operationsgebiet, beziehungsweise die Umgebung der Wunde in weiter Ausdehnung rasirt, theils um die Haare zu entfernen, theils um die so keimreiche oberflächliche Epidermisschicht abzuschaben. Dann folgt wiederholtes Abseifen und Abbürsten mit warmem Wasser; Abreiben mit Aether, Benzin, Terpentinöl; Waschen mit einer 2—5⁰/₀igen Carbollösung. Schmutziges, russiges Fett entfernt man am besten durch Abreiben mit Gazebauschen, die in Aether, Benzin, Chloroform oder Terpentin getaucht sind. *Neuber* empfiehlt, diese Massregeln schon am Abend vorher, im Anschlusse an das Bad, vorzunehmen, die Operationsgegend die Nacht hindurch mit einem 2—5⁰/₀igen Carbolumschlag zu bedecken und dann kurz vor der Operation die Säuberung zu wiederholen. Diese beabsichtigte Desinfection verwirft *Jaffé* als schädlich: es komme hier nicht auf Desinfection an, sondern auf Erweichung der äusseren Haut, damit sie sich besser abschaben lasse. Dazu aber reiche der unschädliche *Priessnitz'*sche Umschlag aus.

Bewährt sich die Marmorseife, so hätten wir in ihr das bequemste Reinigungsmittel der Haut.

Beim Operiren am Halse oder im Gesicht muss das Kopfhaar beschützt und ferngehalten werden: dazu dient eine gutschliessende Kautschukkappe oder das Anlegen einer

keimfreien, mit einer antiseptischen Lösung (Sublimat) leicht angefeuchteten Gazebinde.

Die Versorgung der Wunde und das Anlegen des Verbandes. Die Operationstechnik gehört nicht hierher und wird nur in so viel gestreift, als es sich nicht umgehen lässt.

A. Die von uns selbst erzeugten Wunden eignen sich zur Heilung per primam intentionem, wenn dieselben in gesundem, entzündungsfreiem Gewebe liegen, „die Blutung sorgsam gestillt und die deckende Haut nicht allzustark gespannt ist“. Mit solchen haben wir es zunächst zu thun. Alle soeben geschilderten Vorbeugungs- und Vorbereitungsmassregeln müssen genau erfüllt sein: Die erforderlichen Verbandmittel, das Unterbindungs- und Nähmaterial, stehen keimfrei bereit in ihren geschlossenen Behältern; die Instrumente sind eben abgekocht und liegen auf ihren Körben in abgekochter Sodalösung oder in 1%iger Carbol-Sodalösung. Aerzte und Gehilfen haben ihre Hände sterilisirt und entsprechende Kleidung angelegt. Dieselbe besteht aus leinenen, hemdartigen, hinten offenen Kitteln, die mit Schmierseife gewaschen und gekocht, beziehungsweise unmittelbar vor der Operation noch durchdampft sind. Statt dieser Kittel genügen in der Praxis keimfreie weisse Schürzen. Im Nothfalle steckt man sich ein frisch gewaschenes Handtuch vor. Die Gehilfen tragen weisse Schürzen. Bei Allen sind die Hemdärmeln bis über die Ellbogen hinauf umgekrempelt; jedenfalls müssen die Vorderarme entblösst und, wie die Hände, keimfrei sein. Die Haut des Kranken ist vorschriftsmässig bearbeitet. Der betreffende Körpertheil ruht auf einem sterilen Tuche und andere Tücher umgrenzen als sterile Hülle das Operationsgebiet.

Jede grössere Blutung wird durch Unterbindung oder durch Torsion, jede capilläre, beziehungsweise parenchymatöse Blutung durch Aufdrücken trockener Gazetupfer gestillt. Kleinere Wunden werden sofort durch die Naht geschlossen. Grössere Wunden werden (für kürzere Zeit) mit fest angedrückten Tupfern oder auch mit Krüllgaze bedeckt, um die Umgebung (bis zu den Rändern hin) zu reinigen, und dann

genäht. Die Säuberung der umgebenden Haut geschieht mit, in Kochsalzlösung oder — zumal bei grossen Wunden — in Sublimatlösung gefeuchteten Tupfern *(v. Bergmann)*.

Dieses Verfahren, das trockene, wird von einer Anzahl Chirurgen als das einzig richtige gehalten, von ihnen ausschliesslich geübt und jede Bespülung der Wunde grundsätzlich gemieden. Andere, wie *Neuber*, halten dasselbe nur bei kleinen Wunden in frischen Geweben und nach kurzen Operationen für angezeigt, dagegen nach grösseren und langer dauernden Operationen die aseptische Bespülung zur Entfernung von Staubtheilchen, Fadenresten, Gewebsfetzen u. A. für das schonendste und sicherste Reinigungsverfahren. Ganz verlassen von Allen ist die Bespülung mit antiseptischen Lösungen. Denn etwa in die Wunde gelangte Bacterien vermögen sie weder zu tödten, noch unschädlich zu machen. Soll die antiseptische Lösung aber zur mechanischen Reinigung der Wunde dienen, dann wird dieser Zweck geradeso durch die unschädliche, nicht reizende Kochsalzlösung erreicht. Allerdings findet auch durch sie in Folge der Verdunstung eine Abkühlung statt, aber dieselbe ist so gering, dass man sie wohl mit in den Kauf nehmen kann. Jedenfalls aber darf, um mechanische Reizung der Gewebe zu vermeiden, das Wasser sich nur aus sehr geringer Höhe über die Wunde ergiessen.

Ist die Wunde beschickt, vor allen Dingen die Blutung auf das peinlichste gestillt, dann folgt die Naht und schliesslich der Wundverband.

Wundnaht. Drainage. Die Naht soll nicht nur die Ränder, sondern auch die Flächen der Wunde thunlichst aneinanderbringen und halten; sie hat dafür zu sorgen, dass keine Hohlräume und Spalten entstehen, die später zu Blut- und Secretansammlungen Gelegenheit geben könnten. Diesen Aufgaben hat die Naht in jedem Einzelfalle (siehe Naht) durch entsprechende Nadelführung oder Anbringen von Etagennähten Rechnung zu tragen.

Das Verhalten der Chirurgen gegenüber der Drainage frischer Wunden in nicht entzündetem Gewebe ist nicht übereinstimmend; so viel aber lässt sich bestimmt sagen,

dass die Aseptik im Grossen und Ganzen die Drainage verwirft und dieselbe nur auf besondere Ausnahmsfälle beschränkt. Je weniger eine Wunde mechanisch und chemisch gereizt wird, je glatter ihre Ränder und Flächen, je sorgfältiger die Blutstillung, je trockener und freier die Wunde von losen Gewebstheilchen, um so eher lässt sich bei genauer Ausführung aller Vorbeugungsmaassregeln die Drainage vermeiden. Es gibt Chirurgen, die die Drainage grundsätzlich verwerfen, und es giebt solche, die sie grundsätzlich bei gewissen Fällen anwenden. „Bei reinen Wunden — sagt *Landerer* — kann die Drainage nur die Heilung stören, verzögern oder gar die Aseptik gefährden.“ „Nur dann — heisst es bei *Schimmelbusch* — kann von einer Wunddrainage Abstand genommen werden, wenn die Wunde in ihrer ganzen Ausdehnung fest durch Naht, Verband oder Gewebsspannung aneinandergelegt werden kann, und Secretansammlungen dadurch unmöglich werden.“ Nun ist es gewiss schwer, mit mathematischer Genauigkeit zu sagen: hier muss drainirt werden und hier nicht; aber im Allgemeinen wird der denkende Arzt schon das Richtige finden, und da, wo Zweifel in ihm aufsteigen, soll er ruhig ein Drainrohr oder einen Gazestreifen einlegen. Unheil kann er damit nicht anrichten, wohl aber solches verhüten. „Hier die Gefahr der Infection, dort die Verzögerung der Heilung um nur wenige Tage.“

Der Wundverband. Zur Zeit der Antiseptik, wie das oben erzählt ist, sollte der Verband die massenhafte Absonderung der Wunde in sich aufnehmen und durch chemische Mittel wie durch Abschluss der Luft vor Zersetzung behüten. Das gab oft ganz unförmliche Verbände, die auch dann nicht zierlicher wurden, als der luftdichte Abschluss wegfiel und die antiseptischen Verbandstoffe durch stark aufsaugende und leicht austrocknende Stoffe — Torf, Moos, Holzwolle etc. — ersetzt wurden. Das ist nun anders geworden. Die aseptische Wunde liefert sehr wenig Secret, und zu dessen Aufnahme bedarf es auch nur geringer Mengen des keimfreien Verbandstoffes. Nur in dem Streben nach Trockenheit stimmt der aseptische Verband

mit den früheren Dauerverbänden überein. Wo Feuchtigkeit fehlt, da gedeiht kein Bacillus. Daher besteht der Verband aus möglichst hydrophilen Stoffen, und die luftdichte Schicht fällt fort.

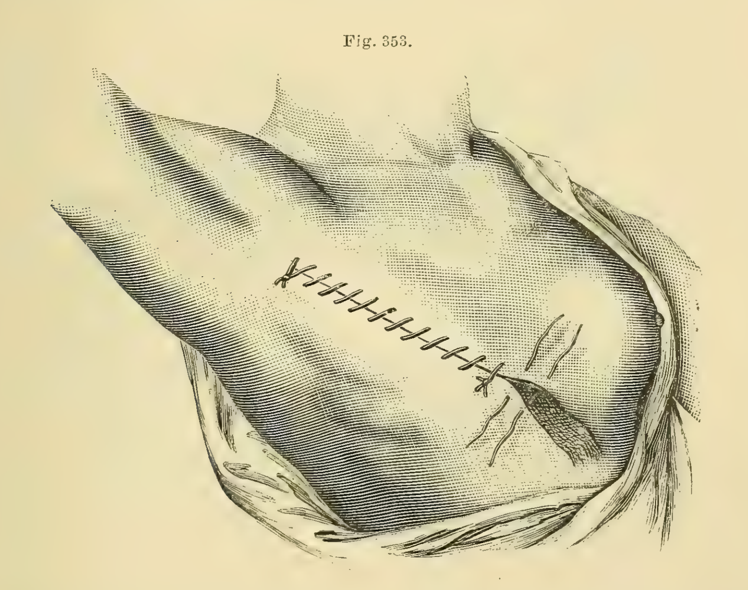
Bei kleinen, oberflächlichen Wunden, deren Ränder durch die Naht oder auch ohne diese gut vereinigt sind, genügt eine einfache Schutzdecke aus dünner, mit einem Klebestoffe (Jodoformcollodium, steriles Pflaster) oder einer Binde befestigten Schicht steriler Gaze. Einige bedecken die Nahtlinie nur mit Jodoformcollodium (1 : 10) oder sterilem Pflaster. *Jaffé* bestreicht ein steriles Gazeläppchen mit gekochter Vaseline, legt es auf die Wunde und klebt es mit Heftpflasterstreifen fest. Sehr zu empfehlen ist auch der Collodium-Watte-Verband *(Biedert)*.

Grössere Wunden steigern die Ansprüche an den Verband: man bedeckt sie demgemäss mit grösseren Bauschen Krüllgaze und befestigt dieselbe mit der Binde. Dabei ist nie zu vergessen, dass der Verband nicht blos die Wundsecrete aufsaugen und vor Zersetzung hüten soll, sondern dass er die Wirkung der Naht: Vermeidung von Hohlräumen durch genaues Aneinanderlegen der Wundflächen, ergänzen, vervollständigen und mithin einen entsprechenden Druck ausüben soll. Erscheint ein völliger Schluss der Wunde nicht räthlich, muss also ein Drainrohr oder ein Gazestreifen eingelegt werden, dann wird man gut thun, den Verbandstoff reichlicher aufzulegen. Welchen derselben man wählt, ist, abgesehen von der die Wunde unmittelbar bedeckenden Krüllgaze, gleichgiltig; wichtig ist nur, dass mindestens die inneren Schichten keimfrei sind, und dass das Ganze sich zum Austrocknen eignet. Um dieses zu begünstigen, setzt man den Verband, so viel es geht, der Luft aus. Gliedmassen lagert man möglichst frei; bei Verbänden am Rücken lässt man den Kranken auf die Seite legen oder aufrichten u. s. w. Ferner ist zu beachten die zweckmässige Lagerung des betreffenden Körpertheils, die Ruhigstellung desselben durch Schienen, Lagerungsapparate u. dergl.

Neuber hat ein sehr bemerkenswerthes Verfahren angegeben, um aus grösseren Wunden nach Geschwulst-

Exstirpation und Aehnlichem mit Sicherheit Blut, Serum, Luft etc. auszutreiben. Vor Anlegen der Naht wird die ganze Wunde mit gekochter Gaze ausgefüllt und darüber die Wunde sorgsam genäht, bis auf einen zunächst offen bleibenden Spalt (Fig. 353), aus dem das Ende der eingelegten Gaze heraushängt, nachdem auch hier, zwecks späterer Vereinigung, 2—3 Fäden durch die Wundränder gelegt waren. Nun wird mittels Krüllgaze die Wunde von allen Seiten her gegen die noch vorhandene Oeffnung hin zusammengedrückt und auf diese Weise alles inzwischen

Fig. 353.

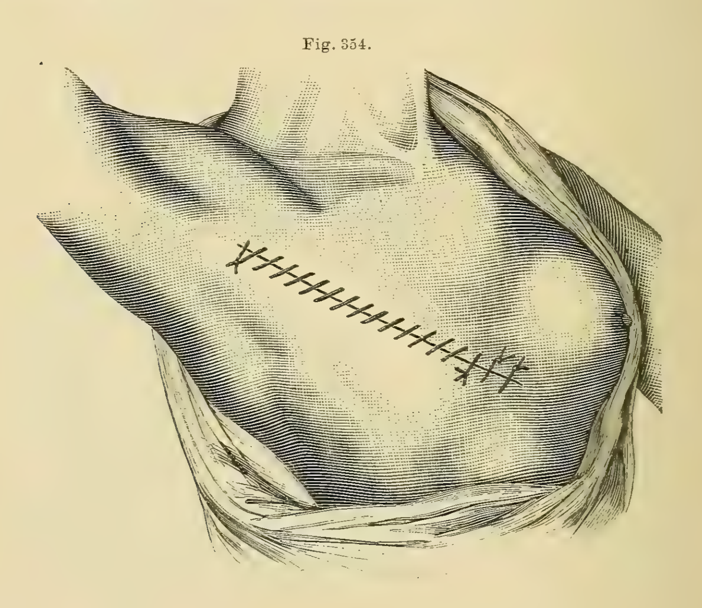


angesammelte Blut, Secret etc. nach aussen gedrängt. Sobald kein Blut mehr aus dem freiliegenden Endstück der Gaze hervordringt, zieht man, unter anhaltend mässigem Drucke auf die durch die Naht bereits geschlossenen Wundabschnitte, die Gaze heraus; mit derselben entleert sich gleichzeitig, was etwa noch von Blut oder Luft in der Wunde vorhanden war. Zum Schlusse werden die bereits eingelegten Fadenschlingen verknüpft und damit die Wundränder völlig geschlossen (Fig. 354). Während der ganzen Zeit bleibt die Krüllgaze auf der Wunde liegen.

B. Welche Wunden dürfen nicht genäht werden?

Da sorgfältigste Blutstillung eine der wichtigsten Bedingungen für den Verschluss der Wunde ist, so schliesst die Nichterfüllung jener diesen aus, und an seine Stelle tritt die „temporäre" Tamponade, das heisst, man stopft die ganze Wunde aus mit Streifen von steriler Gaze oder Jodoformgaze, entfernt dieselbe am 3. Tage und behandelt die Wunde den Umständen entsprechend: ist sie rein, so wird sie genäht; sonst wird sie tamponirt.

Fig. 354.



Alle Einschnitte und Gegeneinschnitte in acut entzündlichen Geweben dürfen umsoweniger geschlossen werden, als sie ja angelegt sind, um offen zu bleiben. Man reinigt die Wunden durch Abtupfen mit steriler Gaze, beziehungsweise durch Bespülen mit gekochtem Wasser; man stopft sie mit Jodoformgaze aus und legt, wo es sich um Ableitung von Secreten handelt, ein Drainrohr oder einen Gazestreifen ein.

Man kann ganz allgemein giltig den Satz aufstellen: alle Wunden in inficirten Geweben werden nicht geschlossen, sondern tamponirt, und zwar womöglich mit J o d o f o r m g a z e.

Das gilt ebenso von chronisch-entzündlichen Geweben; und da, wo es sich um tuberculöse Processe handelt, tritt das Jodoform umsomehr in seine Rechte, als hier nicht blos seine antiseptische, sondern vorzugsweise seine antituberculöse Wirkung nutzbar gemacht werden soll. Bei chronischen Entzündungen kommen freilich auch Ausnahmen vor. Gelingt es beispielsweise, eine vereiterte oder central verkäste Lymphdrüse derartig zu entfernen, dass die Schnitte in gesundem Gewebe liegen, so ist ein Verschluss der Wunde wohl gerechtfertigt.

Die Tamponade der Wunden ist ein Verfahren von ganz ausserordentlichem Werthe, ein Verfahren, das eigentlich niemals schaden, höchstens einmal nicht nützen kann. Zur kurzdauernden Tamponade frischer Wunden kann man sich wohl der einfach keimfreien Gaze bedienen, in allen übrigen Fällen, besonders aber bei septischen und tuberculösen Processen ist grundsätzlich nur Jodoformgaze zu verwenden. Man erneuert in diesen Fällen die Gaze in 8 oder 14 Tagen, je nachdem es die Umstände fordern, und fährt mit der Tamponade fort, bis die Wundhöhle mit Granulationen ausgefüllt ist. Bei sehr reichlichem, dick-zähem Secrete wird die Tamponade zweckmässig durch die Drainage ersetzt.

Die Bespülungen mit antiseptischen, zumal mit Sublimatlösungen, früher bei septischen, besonders bei stark eiternden Wunden so beliebt, kommen jetzt kaum noch zur Verwendung; denn sie können, nach den mehr und mehr zur Herrschaft gelangenden Anschauungen, weder eine inficirte Wunde zu einer nicht inficirten machen, noch die Eiterung hemmen.

Zur blossen Reinigung dient auch hier das Abtupfen mit sterilen Gazebauschen oder die Berieselung mit Kochsalzlösung; zur Bekämpfung der Sepsis das Jodoform. Für stark eiternde und jauchende Wunden empfiehlt *Schimmelbusch* das Chlorzink in 1%iger, die essigsaure Thonerde in 3%iger Lösung. Man taucht Gaze in eine dieser Lösungen, drückt sie gut aus und bringt sie in dünnen Schichten auf die Wundfläche, darüber trockene Lagen von Gaze oder Moos, Binde; keinen undurchlässigen Stoff. Nach *Jaffé* wirken diese Lösungen nicht im Sinne eines Antisepticums, sondern

eines Adstringens, bei dem die die Energie der Zelle anregende Wirkung die Hauptrolle spielt.

Mag der Streit über die beste Behandlung frischer, nicht inficirter Wunden zu Gunsten der Aseptik erledigt sein, — betreffs der inficirten Wunden ist er noch nicht beendet; und so lange die Entscheidung nicht in ganz zweifelloser Weise gefallen ist, wird der praktische Arzt auf altbewährte Mittel nicht verzichten.

Nach Untersuchungen *Schimmelbusch's* gelangen die Infectionskeime so schnell in die Tiefe der Gewebe, dass sie von dem Desinfectionsmittel nicht erreicht werden können. Aehnliches ergaben die Versuche *Reichel's*, *Haenel's* und *Zeidler's*. Nach *Henel* dagegen ist bei weniger virulenten Infectionen eine Desinfection innerhalb der ersten zwei Stunden möglich. *Messner's* Versuche sprachen bei Strepto- und Staphylokokkeninfection für wirksames Desinficiren nach 6—8 Stunden; leider aber verfuhr er nicht einheitlich, sondern bediente sich bei der Antiseptik feuchter, bei der Aseptik trockener Verbände. Als nun *Haenel* bei gleichen Infectionen gleiche Verbandarten anwandte, ergab sich, dass mit chemischen Mitteln eine Desinfection lebender Gewebe nicht erreichbar ist. Wenn das Abspülen oder Abtupfen mit antiseptischen Mitteln nützt, so — meinte er — nützt es nicht durch das Antisepticum, sondern durch mechanisches Entfernen septischer Stoffe. — *Zeidler* sah bei seinen Untersuchungen ebenso wenig wie *Schlange* eine hemmende oder abtödtende Wirkung des antiseptischen Verbandmateriales auf die Entwicklung der Bacterien.

Wenn einerseits das Experiment vielleicht doch nicht jeden Zweifel beseitigt, so haben andererseits ausgedehnte klinische Erfahrungen den Beweis erbracht, dass die aseptische Behandlung eiteriger und septischer Wunden mindestens ebenso gute Erfolge zu liefern vermag wie die antiseptische.

Ja, nach *Zeidler* ist der örtliche Wundverlauf bedeutend günstiger: die Secretion ist sehr viel geringer; die Entwickelung der Granulationen geht durchaus normal vor sich, wobei letztere selten stark wuchern oder bluten, wie man das so häufig bei antiseptischer Behandlung, namentlich nach längerem Gebrauch von Jodoformgaze, zu sehen bekommt.

Das im Obuchoff-Hospital zu Petersburg geübte Verfahren ist folgendes: Das Operationsfeld wird nach allgemein giltigen Regeln vorbereitet. Während und nach Vornahme der betreffenden operativen Maassnahmen wird die Wunde einfach mit steriler Gaze ausgewischt. In der Regel wird nicht irrigirt, ist Irrigation erforderlich, so geschieht dieselbe mit steriler Kochsalzlösung (0·6%).

Weiterhin wird die Wunde mit steriler Gaze locker, aber sehr sorgfältig tamponirt. Darüber kommt noch eine Gazeschichte, dann sterile Holzwolle- oder Mooskissen. Beim Verbandwechsel wird die Haut um die Wunde herum mit Aether oder Benzin gereinigt, die granulirende Wunde, für gewöhnlich ohne Kochsalzirrigation, trocken mit steriler Gaze verbunden. In den meisten Fällen kommt man mit einem trockenen Verbande aus. Bei manchen Wunden sind feuchte Verbände mit 6⁰/₀₀iger Kochsalzlösung mehr angebracht, aber auch die werden ohne undurchlässige Stoffe als austrocknende angelegt.

Das ausschliesslich Wirksame bei Behandlung von eiterigen Processen ist breite Eröffnung und freier Secretabfluss. Eine Desinfection der Wunde ist nicht nur entbehrlich, sondern schädlich.

Bezüglich der Wirkungsweise der feuchten Verbände gehen die Meinungen auseinander. *Haenel* hält bei inficirten Wunden feuchte Verbände für besser als trockene, weil bei letzteren durch Eintrocknen Secretverhaltung mit allen ihren Folgen leichter eintritt. *Zeidler* legt auch die feuchten Verbände als austrocknende, also ohne undurchlässigen Stoff an. Nach ihm spielt das Desinficiens keine Rolle, nur der essigsauren Thonerde ist eine günstige Wirkung, wohl als Adstringens, namentlich bei profus eiternden Wunden mit üppigen, gefässreichen Granulationen, nicht ganz abzusprechen. Dagegen hat *Zeidler* von der Tamponade mit Jodoformgaze bei eiterigen und septischen Wunden nie irgend welchen Nutzen gesehen. Eine Zersetzung des Secretes kommt auch bei Tamponade mit einfach steriler Gaze nicht vor. Bedingung ist freilich ein gut aufsaugender Verband und freie Verdunstung an seiner Oberfläche; deswegen principiell keine impermeablen Stoffe. Ein solcher Verband kann acht Tage liegen bleiben, ohne dass ein starker Geruch oder gar eine Zersetzung des Secretes eintritt.

Das ist unzweifelhaft richtig. Auch bei den Pulververbänden ist, ebenso wie bei der offenen Wundbehandlung, neben Sauberkeit die Austrocknung das wirksame Princip. Es fragt sich aber doch, ob es nicht chemische Mittel gibt, die zur Sauberkeit und Trockenheit noch ein Drittes hinzufügen — etwa im Sinne der Jodoformwirkung bei Tuberkulose — ohne die Gewebe zu schädigen. Die Untersuchungen *Lassar's* und *Frank's* zeigen, dass das Nosophen bei inficirten Wunden gute Heilung ergibt, während die Vergleichswunden bei einfacher Heilung unter dem Schorfe „die verheerende Wirkung der bacteriellen Stoffwechselproducte erkennen liessen".

Bei den durch zufällige Verletzung entstandenen Wunden gilt als oberster Grundsatz: Kein Untersuchen oder Berühren mit nicht keimfreien Händen, Instrumenten, Verbandstoffen; kein Bespülen oder Auswaschen mit nicht abgekochtem Wasser. Grobe Verunreinigungen der Wunde mit Kleiderfetzen, Sand, Holztheilen, Koth etc., werden durch steriles Wasser weggespült und die Blutung durch Aufdrücken keimfreier Gazetupfer, durch den comprimirenden Verband oder durch regelrechte Tamponade gestillt. Bei grösseren Blutungen greift man zur *Esmarch*'schen Umschnürung mit elastischen oder nichtelastischen Stoffen. Jede verdächtig scheinende Wunde wird, nach sorgfältiger Reinigung, mit steriler Gaze gefüllt und das Weitere abgewartet.

Bei allen mit kleinen Wunden einhergehenden Verletzungen: Durchstechungsfracturen, Schussverletzungen u. A. muss der „subcutane Charakter“ derselben umso eher gewahrt bleiben, wenn die Wunde durch geronnenes Blutcoagulum geschlossen ist. Alle diese Wunden sind ein Noli me tangere: wir bedecken sie mit keimfreier Gaze, reinigen vorschriftsmässig das angrenzende Hautgebiet und legen einen einfachen Deck-, beziehungsweise Pulververband an. — Gehen derartige Verletzungen mit grossen Wunden einher, dann ist operatives Eingreifen nothwendig.

Frische, glattrandige, also Schnitt- und Hiebwunden, gestatten oft nach vorheriger Reinigung durch Abspülen oder Abtupfen und Desinficirung der umgebenden Haut die Vereinigung durch die Naht. Darauf Bedecken der Nahtlinie mit einem Streifen Gaze und Befestigung dieser durch Klebepflaster, Collodium, Photoxylin, beziehungsweise Anlegen eines kleinen Deckverbandes.

Sehr brauchbar ist bei allen kleinen Wunden der Collodium-Watte- oder Gazeverband: Man bedeckt zunächst mit einem weichen, in Sublimatlösung desinficirten Protectiv (Guttaperchapapier) die Wunde so, dass sie überall ein wenig überragt wird, und legt nun mit aseptischer oder Salicylwatte den Collodiumverband darüber, d. h. man pinselt mit dem Collodium immer neue, dünne Watteschichten über,

beziehungsweise neben den bereits getrockneten auf. Dieser Verband ist sehr fest und aseptisch *(Biedert)*. Vergl. *B.* II. Naht.

Ist in Nothfällen sterilisirtes Verbandmaterial nicht zur Hand, so kocht man Verbandgaze, drückt sie aus und legt sie so auf die Wunde; fehlen alle Verbandstoffe, dann verwendet man gekochtes Leinen. Ist Kochen unmöglich, dann bereitet man sich aus den stets mitzuführenden Sublimatpastillen eine 1‰ige Lösung, legt die Gaze 10—20 Minuten in dieselbe und bringt die Gaze dann, ausgedrückt, auf die Wunde. Ebenso einfach ist das Anlegen eines der oben beschriebenen Pulververbände mit Jodoform, Dermatol, Thioform, Europhen, Nosophen u. s. f. Gerade in Nothfällen kommen wir oft ohne Antiseptica nicht aus.

Kölliker hat ein Verbandpäckchen zur Herstellung eines Jodoformverbandes (trocken) angegeben, und neuerdings ist ein Sublimatball von einem russischen Arzte für feuchte Verbände in den Handel gebracht. Er hat dem Verbandpäckchen die zur Durchtränkung der Binde nöthige Menge der fertigen Sublimatlösung mitgegeben und sie in einem sicher verschlossenen Gummibeutelchen im Innern der Mullbinde untergebracht. Diese Binde ist noch von einer kleinen Mullcompresse umgeben. Eine Sicherheitsnadel ist beigefügt und das Ganze durch eine dünne Gummihülle verschlossen.

Ich möchte nicht unterlassen, auch hier an den Alkoholverband zu erinnern, zumal da jeder starke Schnaps, sowie Eau de Cologne, letzteres verdünnt, benützt werden kann. Sehr gut und einfach zu verwenden ist auch die essigsaure Thonerde in 1%iger Lösung. Grössere Wunden bedeckt man, nach vorheriger Reinigung der umgebenden Haut, mit achtschichtiger Gaze, die man mit der Lösung getränkt und dann ausgedrückt hat. Klaffende, beziehungsweise hohle Wunden stopft man mit der feuchten essigsauren Thonerdegaze aus. Soll der Verband ein feuchter sein, dann kommt über die feuchte Gaze ein dieselbe etwas überragendes Stück Oel- oder Firnisspapier; Watte, Binde. Soll der Verband ein austrocknender sein, dann folgt auf die feuchte Gaze eine dicke Schicht Watte, Holzwolle, ein Mooskissen oder dem Aehnliches. Der feuchte Verband wird täglich gewechselt; der austrocknende bleibt 8 Tage und länger liegen.

Für alle Fälle bestimmte Vorschrift zu geben, ist unmöglich; wer den Geist der Wundbehandlung erfasst hat, der wird sich auch zu helfen wissen.

Verbandwechsel. Sind alle Vorbeugungsmaassregeln peinlichst beachtet, sitzt der Verband gut, erfüllt er die an einen aseptischen Verband gestellten Forderungen, so bleibt

derselbe liegen bis zur völligen Heilung. Ein Wechsel ist bei nicht inficirten Wunden nur angezeigt, wenn 1. rein äussere, den Verband selbst betreffende Umstände oder 2. Störungen im Wundverlaufe ihn fordern. Zu diesen gehören Blutungen und anhaltende, zunehmende Schmerzen, für die örtliche Ursachen sich nicht finden lassen; ferner die Zeichen einer beginnenden Entzündung: Fieber (nicht zu verwechseln mit dem sehr bald nach der Operation auftretenden aseptischen Fieber), Schwellung der angrenzenden Haut und der zugehörigen Lymphdrüsen; gestörtes Allgemeinbefinden.

Zu jenen gehört die Entfernung der Drains, die etwa nach Verlauf einer Woche ihren Zweck erfüllt haben und beim Verbandwechsel einfach herausgezogen werden. Der kleine zurückgebliebene Wundcanal schliesst sich ohne Weiteres unter dem Verbande.

Ferner machen Beschmutzungen des Verbandes durch Koth und Harn, je nach ihrem Grade, einen Verbandwechsel oder Fortnahme und Ersatz des beschmutzten Theiles nothwendig. Dringt bei frischen Wunden das Secret durch bis zur Oberfläche des Verbandes, dann legt man, eventuell nach Fortnahme der oberflächlichen Theile, eine frische Schicht darüber oder lagert den Körpertheil so, dass der Verband überall frei von der Luft bespült wird und austrocknet. Stark eiternde und jauchende Wunden fordern häufigen, unter Umständen täglichen Verbandwechsel.

Die Wunde selbst bleibt dabei im Allgemeinen unberührt; kein Bespülen, kein Abtupfen, kein Wegwischen des Eiters. Entfernung des Tampons nur, wenn es leicht und schmerzlos geschehen kann. Die Umgebung der Wunde dagegen wird abgeseift, abgespült, beziehungsweise gebürstet und mit Watte und Aether oder Benzin so lange abgewischt, bis die Watte ganz rein bleibt.

Wundbehandlung im Kriege.

Die Aufgabe der Wundbehandlung im Kriege ist eine unendlich schwierigere als im Frieden; es handelt sich hier nicht um die Wundbehandlung allein, sondern gleichzeitig

um eine ganze Reihe von Aufgaben, welche mit jener auf das Engste zusammenhängen und mit jener zugleich gelöst sein wollen. Dass wir in einem wohlgeordneten und wohlausgerüsteten Feldlazarethe die Wunden nach denselben Grundsätzen behandeln, wie in einem Friedenslazarethe, ist selbstverständlich. Es fragt sich nur, wie soll es denn vorher gehalten werden, auf dem Verbandplatze und auf dem Schlachtfelde? Wie, wo und von wem soll der erste Verband angelegt werden?

Darüber war man bald einig, dass die Antiseptik so früh wie möglich, d. h. noch auf dem Schlachtfelde, beginnen solle, und dass jenes zeitraubende Verfahren bei Schusswunden, wie es namentlich *v. Volkmann* vorschreibt, jenseits der Feldlazarethe im Allgemeinen nicht durchführbar sei. Die Erfahrungen *v. Bergmann's* und *Reyer's* in dem letzten russisch-türkischen Kriege brachten uns einen guten Schritt weiter, indem sie zeigten, welch günstige Erfolge die einfache Occlusion aufzuweisen vermochte, und indem sie uns gleichzeitig andeuteten, welchen Weg die Antiseptik der ersten Hilfe künftighin einzuschlagen habe. Jegliches Untersuchen der Wunde mit dem Finger oder der Sonde unterbleibt; wir versehen die Wunde mit einem antiseptischen Verschluss, suchen bei Knochen- und Gelenkschüssen die Glieder durch geeignete Verbände festzustellen und überlassen, bis auf dringende Ausnahmen, alles Uebrige den Feldlazarethen.

Auf welche Weise aber, mit welchen Mitteln sollen wir die antiseptische Occlusion ausführen?

Während beim Erscheinen der ersten Auflage dieses Handbuches die lebhaftesten Erörterungen über diese Frage stattfanden, ist für Deutschland die Entscheidung längst getroffen. Im Mai 1886 ist die chirurgische Ausrüstung der Armee für das Feld durch eine Beilage der Kriegs-Sanitäts-Ordnung festgestellt worden.*) Danach ist die Behandlung antiseptisch, und die Heeresleitungen haben — obwohl in der

*) Auch die Armeen anderer europäischer Staaten sind in mehr oder weniger vollkommener Weise mit antiseptischen Mitteln ausgerüstet.

Friedenschirurgie die Aseptik fast allgemein zur Herrschaft gelangt ist — aus guten Gründen auch jetzt, 1895, nichts geändert. Sowohl in Bezug auf Antiseptica, wie auf Verbandmittel und Instrumente ist diese Ausrüstung eine vorzügliche: nirgends ist gegeizt, Alles ist in reichem Maasse vorhanden, — nur Seife fehlt im Etat des Lazareths und des Medicinwagens.

Die Feldlazarethe, die Sanitäts-Detachements, die Medicinwagen und -Karren, sowie die Sanitätskasten der Truppen sind mit Borsäure, mit flüssiger Carbolsäure, Salicylsäure, Sublimat, Jodoform und Chlorzink in entsprechenden Mengen versehen. Die Feldlazarethe führen ausserdem noch Benzoë und Bismuth in geringen Mengen mit.

An Verbandmitteln werden von den Sanitäts-Einrichtungen mitgeführt: Binden von Cambric, Flanell, Gaze, Catgut, Drains, entfetteter Mull, Oelleinwand, Shirting, Schwämme, Seide, Verbandpäckchen, wasserdichte Verbandstoffe, Verbandtücher, Verbandwatte.

Jeder Soldat trägt im linken vorderen Rockschosse, in einer Tasche, ein Verbandpäckchen, welches aus 2 antiseptischen Mullcompressen von 40 Cm. Länge und 20 Cm. Breite, einer Cambricbinde von 3 Meter Länge und 5 Cm. Breite, einer Sicherheitsnadel und einer Umhüllung aus wasserdichtem baumwollenen Zwirntuch besteht.

Die Zubereitung des fertig mitzuführenden antiseptischen Verbandmaterials (Sublimat-Mull, -Watte, -Catgut, -Seide) erfolgt schon vor der Mobilmachung, und wird durch die Feldapotheker ausgeführt.

Drains werden 6—12 Stunden in 5%iger Carbollösung desinficirt und dann in frischer, 4%iger Lösung aufbewahrt. Sind sie trocken aufbewahrt, dann werden sie vor dem Gebrauche in eine 3%ige Carbol- oder 1‰ige Sublimatlösung gelegt.

Schwämme. Die von ihren Concrementen befreiten Badeschwämme werden wiederholt mit heissem Wasser begossen, kräftig durchgeknetet und 12 Stunden in 5‰ige Sublimatlösung mit 20%igen Glycerinzusatz gelegt.

Von wem und wie sollen diese Mittel angewandt werden?

Die Aufgabe der Feldlazarethe ist klar: in ihnen soll die Chirurgie nach den herrschenden Regeln von kundigen Aerzten ausgeübt werden. Auch für die Hauptverbandplätze gilt zweifellos, dass nur Aerzte Operationen auszuführen und Verbände anzulegen haben. Hier liegt in künftigen Kriegen der Schwerpunkt der ersten Hilfe. Hier ist eine solche Zahl von Aerzten versammelt, hier ist ein solcher Reichthum an Verbandmitteln und

Instrumenten vorhanden, dass eine wahrhaft grossartige Thätigkeit entfaltet werden kann. — Kein Verwundeter darf ohne den sicheren Schutz eines antiseptischen Occlusivverbandes den Platz verlassen.

Wie steht es nun mit der ersten Hilfe jenseits der Hauptverbandplätze, in der Feuerlinie? Hier wird in den weitaus meisten Fällen die Hilfe der Aerzte allein bei weitem nicht ausreichen; trotz der entscheidenden Wichtigkeit des ersten Verbandes wird daher oft nichts Anderes übrig bleiben, solche auch vom Unterpersonal anlegen zu lassen. Soweit als dasselbe aus geschulten Gehilfen besteht, ist dagegen nicht viel einzuwenden. Anders aber verhält es sich mit den Kranken- oder Blessirtenträgern. Bezüglich dieser muss daran festgehalten werden, dass dieselben wesentlich nicht zum Verbinden, sondern zum Fortschaffen der Verwundeten da sind, ein Grundsatz, dem auch in der Krankenträger-Ordnung vom 31. December 1887 wiederholt Ausdruck gegeben ist.

Die Aerzte der Truppen und die Lazarethgehilfen theilen sich beim Beginn des Gefechtes in zwei Hälften: die eine bleibt bei der Truppe, die andere errichtet den Truppenverbandplatz. Die Aufgabe der letzteren ist bei Gefechten kleiner, gesonderter Truppentheile der der Hauptverbandplätze ähnlich: sie legen die nöthigsten Verbände an, vollziehen unaufschiebbare Operationen (falls der Transport zum Sanitätsdetachement oder Feldlazareth nicht möglich ist), sorgen für vorläufige Unterkunft der Verwundeten. Ihnen steht in dem Medicinwagen etc. ausreichendes Material zur Verfügung, während die den Truppen folgenden Aerzte sich begnügen müssen mit dem Verbandpäckchen der Soldaten, dem Bandagentornister und der Verbandmitteltasche der Krankentragen.

Was die Art des Verbandes betrifft, so gibt die Kriegs-Sanitäts-Ordnung, als Beispiel eine Unterschenkel-Verletzung wählend, folgende Anweisung: Desinfection der Umgebung der Wunde mit $1^0/_{00}$iger Sublimat- oder $3^0/_0$iger Carbolsäurelösung durch kräftiges Abreiben mit der Hand und Bürste; Ueberrieselung der Wunde mit den vorgenannten Flüssigkeiten mittels des Irrigators.

Die Wunde wird mit Sublimatkrüllmull bedeckt und sodann der ganze Unterschenkel mit Sublimatmull in mindestens achtfacher Lage umhüllt. Erfolgt

die Umhüllung mittels eines grossen Mullstückes (sogenannten Mantels), so wird zweckmässigerweise oberhalb und unterhalb der Wunde ein das Glied umkreisender Sublimat-Wattestreifen als Randabschluss unter dem Mull eingefügt. Demnächst wird der Verband mit einem das ganze Glied umgebenden Stück wasserdichten Verbandstoffes bedeckt und schliesslich das Ganze mittels einer Gazebinde, welche vor der Anlegung in Carbolsäurelösung getaucht worden ist, befestigt.

Zu einem Dauerverbande — im Lazareth — ist bei angemessener Vermehrung der Mulllagen der wasserdichte Verbandstoff nicht erforderlich.

Der Sublimatmull kann in jedem Falle durch Sublimatwatte in entsprechender Menge ersetzt werden, die aber nicht unmittelbar auf die Wunde gelegt werden darf.

Ist mit der Verletzung des Unterschenkels ein Knochenbruch verbunden, so folgt die Immobilisirung entweder *a)* durch Einlegen des Gliedes in eine *Volkmann*'sche Blechschiene oder *b)* durch Anlegen eines Gypsverbandes über den antiseptischen Verband.

Wird die Anlegung eines Gypsverbandes beabsichtigt, so empfiehlt es sich, den Deckverband mit Sublimatwatte herzustellen, weil durch diese für den Gypsverband eine besonders weiche Unterlage gewonnen wird.

Bei Anlegung eines Nothverbandes mittels des Verbandpäckchens wird zunächst die Wunde mit den beiden Compressen (in achtfacher Lage des Mulls) bedeckt, das Ganze mit der Cambricbinde befestigt und mittels der Sicherheitsnadel festgesteckt. Der wasserdichte Verbandstoff des Verbandpäckchens ist nicht zu benützen.

Bei einer einfachen Schussverletzung mit Ein- und Ausgangsöffnung wird jede Oeffnung mit einer Mullcompresse bedeckt.

Zur Anlegung von Nothverbänden auf den Verbandplätzen sind, sofern nicht fertige Verbandpäckchen in genügender Zahl mitgeführt werden, geeignete Stücke wasserdichten Verbandstoffes von etwa 12 Cm. im Quadrat in angemessener Menge vorräthig zu halten und mit den vorhandenen Mullcompressen. Cambricbinden und Sicherheitsnadeln nach Art des Inhaltes der Verbandpäckchen zu verwenden.

Einfache, nicht ausgedehnte Verwundungen können einen Deckverband von Jodoform erhalten: Man bestreut die Wunde mit einer dünnen Schichte Jodoform (hierzu findet sich in der Verbandmitteltasche der Krankenträger eine Buchsbaumbüchse mit 100 Grm. Jodoform), bedeckt dieselbe sodann mit einer Mullcompresse oder etwas Wundwatte, legt hierüber ein Stück wasserdichten Verbandstoffes und befestigt das Ganze mittels einer Binde und Sicherheitsnadel oder eines dreieckigen Tuches.

Noch ein Wort zur Blutstillung. Die vielfach erörterte Frage über die Verwendung des *Esmarch*'schen Schlauches oder Hosenträgers auf dem Schlachtfelde ist einstweilen dahin erledigt worden, dass weder die deutsche, noch irgend eine andere Heeresleitung die Truppen mit elastischen Schläuchen ausgerüstet hat. Nur die Sanitätsdetache-

ments, die Feldlazarethe und Lazarethzüge sind mit zwei derartigen Apparaten versehen. Auf dem Schlachtfelde finden daher nach wie vor das Tourniquet und seine Stellvertreter Verwendung. Nun ist aber gerade die Blutstillung von grundlegender Bedeutung: der Schwerpunkt in der Wundbehandlung auf dem Schlachtfelde liegt nach der negativen Seite hin; denn trotz reicher Ausrüstung mit antiseptischen Mitteln kann von einer schulgerechten Anwendung derselben auf dem Schlachtfelde auch nicht im entferntesten die Rede sein. Beim Soldaten wie beim Krankenträger und Lazarethgehilfen ist Alles schmutzig: Kleidung und Ausrüstung, die Haut des Körpers, die Haare und vor Allem die Hände! Selbst unter den günstigsten Verhältnissen ist eine gründliche Reinigung unmöglich, — und selbst wenn sich Krankenträger und Lazarethgehilfen einmal die Hände waschen, — wie oft müsste das im Laufe einer Schlacht wiederholt werden? Deshalb ist denn auch den Krankenträgern das Verbinden nur bei den Wunden gestattet, „die durch starke Blutung das Leben augenblicklich gefährden oder den Transport ohne Stützverband unmöglich machen, doch auch in diesen Fällen nur, wenn ein Sanitätsofficier nicht zur Stelle ist." Diese beiden Indicationen müssen thunlichst beschränkt werden. Stützverbände, bei denen doch vorhandene Wunden wohl kaum unberührt bleiben, lassen sich durch geschicktes Aufheben und Handhaben des Verletzten oft vermeiden. Im Nothfalle muss es genügen, ein Bein an das andere zu binden, den Arm in ein Tragetuch zu legen. Was aber die Blutung betrifft, so muss grundsätzlich der Verband der Wunde durch die Umschnürung mit einem Gummischlauche, beziehungsweise mit dem Tourniquet ersetzt werden. Bei der heutigen Höhe der Industrie erscheint es nicht unausführbar, jedem in das Feld ziehenden Soldaten mit einem elastischen Gurte*) oder dem ähnlichen auszurüsten.

*) Nach einer Mittheilung *Coester's* ist das Einlegen in eine 3% Carbollösung ein vorzügliches Mittel, um Kautschuksachen viele Jahre lang gut und gebrauchsfähig zu erhalten. Nicht gebrauchte Sachen nimmt man im Jahre ein Mal heraus, um sie zu dehnen, und Schläuche in umgekehrter Richtung zu wickeln. Vergl. auch pag. 13.

An antiseptischen Mitteln ist, wie ich schon hervorhob, in der deutschen Armee kein Mangel. Aber sollen die heute herrschenden Grundsätze im Felde auch nur einigermassen als Richtschnur dienen, so muss auf den Verbandplätzen für Wasser und Feuer gesorgt werden. Letzteres bietet nur bei heftigem Regen Schwierigkeiten. Wasser dagegen in den Mengen zu beschaffen, wie es zum Reinigen der Hände und der Umgebung der Wunde, zum Sterilisiren der Instrumente und Verbandmittel erforderlich ist, wird oft eine kaum zu lösende Aufgabe sein. Da ausser dem Wasser auch eine grosse Zahl von Gefässen zu beschaffen ist, so bietet sich gewiss reichliche Gelegenheit, Fürsorge und Umsicht zu bethätigen.

Wie einst die Frage der Antiseptik im Kriege von Chirurgen und Militärärzten lebhaft erörtert wurde, so geschieht es jetzt in zum Theil sehr werthvollen Arbeiten mit Bezug auf die Aseptik; es ist das eine Art von Aufklärungsdienst, welcher der von den Behörden früher oder später zu treffenden Entscheidung vorhergeht und durchaus berechtigt ist.

Victor Wagner ist der Meinung, dass auf dem Schlachtfelde und auf dem Verbandplatze Antiseptik, im Feldlazareth Aseptik zu treiben sei. Die Sterilisirung von Verbandstoffen, Instrumenten, Seide und Tupfern würde durch Kochen in gewöhnlichen Kochtöpfen oder mitgeführten Apparaten, nöthigenfalls in Backöfen geschehen. Die aseptische Aufbewahrung geschieht in Blechbüchsen oder *Gleich*'schen Pappschachteln. Zum Reinigen beschmutzter Schusswunden dient aseptische Spülflüssigkeit; fehlt gekochtes Wasser, dann nur mechanische Reinigung mit aseptischer Gaze. Provisorische Blutstillung mit elastischem Schlauche, definitive durch Tamponade mit Jodoformgaze.

Habart verlangt schon auf den Verbandplätzen für den ersten Verband Aseptik, und zwar einheitlich fertige, sterilisirte Verbände, die, in verschiedenen Grössen mitgeführt, mittels wasserdichter Körbe in die erste Linie geschafft würden.

Die offene Wundbehandlung.

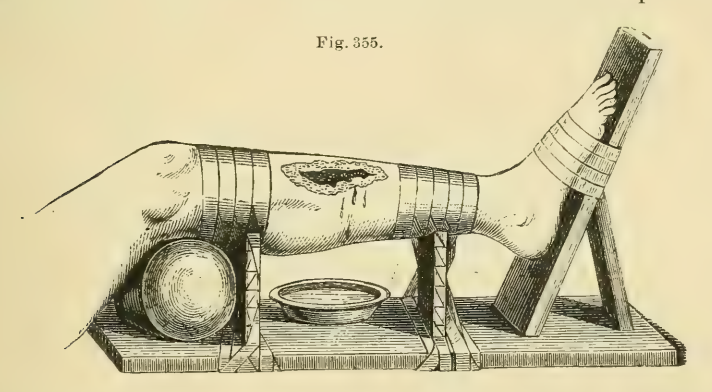
Die offene Wundbehandlung, welche die Wunde sich selbst überlässt und sie unbedeckt, frei offen der Luft aussetzt, war das einzige Verfahren, das anfänglich mit dem antiseptischen einigermassen den Vergleich aushalten konnte. Allmälig aber verlor die offene Wundbehandlung mehr und

mehr Boden, und schliesslich wurde sie ganz aufgegeben. Allein es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie, wenn schon verändert und vervollkommnet, über kurz oder lang wieder erscheint.

Die Wirksamkeit der offenen Wundbehandlung hat man, wie bei den trocknenden Verbänden, begründet mit der Verdunstung der Secrete. Dieselben werden unter dem freien Zutritt der Luft derartig eingedickt, dass sie für die Bacterien keinen passenden Nährboden mehr abgeben. Ferner kommt in Betracht der ungehinderte Abfluss der Secrete aus der Wunde, der Einfluss des stets sich erneuernden Luftstromes, die absolute Ruhe, welche der Wunde gewährt wird, und das Vermeiden der Contactinfection.

Tritt eine frische Verletzung in die Behandlung, so entfernt man aus der Wunde mit sauberer Pincette alle Fremdkörper und

Fig. 355.



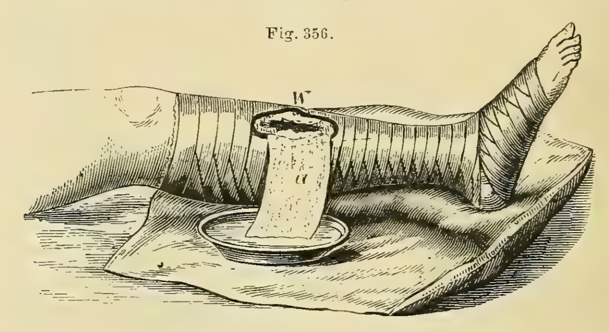
losen Knochensplitter, stillt das Blut (durch Torsion), bespült die Wunde mit einer schwachen antiseptischen, beziehungsweise 6‰ Kochsalz-Lösung, reinigt mit Sorgfalt das Glied und gibt ihm eine zweckentsprechende, gesicherte Lage. Ist die Wunde sehr klein, so geschieht an derselben nichts.

Handelt es sich beispielsweise um eine complicirte Fractur des Unterschenkels, so wählt man einen Verband, welcher das Glied in erhöhter Lage festhält, so dass das frei abfliessende Secret sich unmittelbar in ein untergeschobenes Gefäss ergiessen kann. Will man sich dabei des Gypsverbandes bedienen, so lagert man das Glied mit Hilfe desselben auf einen Apparat, wie ihn Fig. 355, ohne Gypsband, zeigt. Lässt man das Glied an der verletzten Stelle in seinem ganzen Umfange frei, so bedarf es für das abfliessende Secret keiner weiteren Vorrichtung; nur muss man die Haut durch Bestreichen mit Vaselin, Borsalbe oder dergleichen zu schützen suchen. Ist aber der Verband gefenstert, dann muss das Eindringen des Secretes unter oder in den Verband verhindert werden. Man

umsäumt daher das Fenster, indem man Guttaperchapapier mit Chloroform oder geleimte Watte mit Collodium auf die Haut klebt und zur Leitung des Secretes ein Stück wasserdichten Zeuges benützt, welches von dem Gefäss zur Wunde geht, in deren Umgebung es an der abschüssigsten Stelle festgeklebt wird. — Lagert man das Glied mit seiner ganzen hinteren Fläche auf die stützende Unterlage, so muss jede Beschmutzung dieser vermieden und das Secret in der angegebenen Weise in das seitwärts neben das Glied gestellte Gefäss geleitet werden (Fig. 355).

An Stelle der Lagerungsapparate lassen sich Suspensionsvorrichtungen, wie *Esmarch's* Gypsschwebeschienen oder *v. Volkmann's* Vorderschiene, letztere namentlich bei Wunden der Beugeseite, auf das Bequemste verwerthen. Bei Oberschenkelverletzungen verbindet man die offene Wundbehandlung mit dem Zugverbande und versieht zu diesem Zwecke die Unterlage mit einem Ausschnitte. Für

Fig. 356.



die obere Extremität eignen sich vorzugsweise die Schwebevorrichtungen mit unterbrochenen Schienen, wie sie früher beschrieben sind.

Erfüllt nun die im Einzelfalle gewählte Lagerung und Feststellung des Gliedes ihre Aufgabe, so hat man nichts weiter zu thun, als jeden Tag den auf oder in der Wunde sich sammelnden Eiter mit einer leicht desinficirenden Flüssigkeit vorsichtig abzuspülen, die Ränder mit Oel zu bestreichen, alle losen Krusten mit der Pincette fortzunehmen und für die grösste Sauberkeit der Unterlagen und der Bettwäsche überhaupt zu sorgen.

Die offene Wundbehandlung hat in günstig gelegenen Krankenhäusern mit vortrefflicher Ventilation und guten allgemeinen Gesundheitsverhältnissen schöne Erfolge; aber sie verzichtet auf die schnelle Vereinigung der Wunden; daher keine Naht! verzögert die Heilung, schützt bei ungünstigen, hygienischen Verhältnissen nicht vor Wundkrankheiten und bietet endlich bei Wunden des Rumpfes, namentlich aber bei denen des Rückens, die grössten technischen Schwierigkeiten. Für den Krieg ist die offene Wundbehandlung ungeeignet.

Sach-Register.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

P.

Q.

R.

S.

T.

Nachtrag zum Capitel „Zugverbände".

Heusner hat einen neuen Extensionsverband erfunden, der aus Filzstreifen und einer aufgelösten Heftpflastermasse (Rp.: Cer. flav. 10·0, Resinae Damarah, Colophon. aa. 10·0, Terebinth. 1·0, Aether, Spirit. aa. 35, Ol. Terebinth. 20·0 filtra) besteht. Mit Hilfe eines Zerstäubungsröhrchens bestäubt man den entblössten Körpertheil, legt einen handbreiten, an der Aussenseite mit fester Leinwand übernähten Filzstreifen an und umwickelt das Ganze fest, erst mit einer trockenen, dann mit einer nassen Gazebinde. Die Tragkraft ist sehr gross; Druckbrand kommt nicht leicht vor, Ekzeme wurden nicht beobachtet. Die Filzstreifen, die sich nach dem Abwickeln der Binden leicht abziehen lassen, können wieder benutzt werden. Die Haut wird durch Abseifen leicht gesäubert. Der weiche, etwa ³/₄ Cm. dicke Filz (Clavierfilz) ist zu beziehen aus der Dittersdorfer Filz- und Kratzentuchfabrik in Sachsen. Entsprechend der bei Dauerverbänden meist eintretenden Abmagerung muss der Verband etwa alle 14 Tage erneuert werden.

Errata.

Seite 412, Zeile 6 von unten „1‰iger" statt „1%iger";
„ 413, „ 3 „ oben „nicht hydrophile" statt „hydrophile";
„ 415, „ 7 „ unten „sicherer" statt „sicher";
„ 425, „ 19 „ oben „Dermatolgaze her" statt „Dermatolgaze".

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien.

I/II 16402
LD

